

## **Contenido**

### **1 Perspectiva en la Práctica**

- 2 Los puntos cardinales en nuestra carta de navegación: Mensaje del Director General
- 5 A compartir los beneficios del oro verde de la agricultura: Iniciativa de ayuda para que América Latina aplique convenios internacionales de diversidad biológica
- 10 Prevenir, reducir, revertir: Agresiva propuesta en la guerra contra la degradación de la tierra
- 14 Aprendiendo a innovar: Iniciativa para propagar innovaciones rurales como la chispa que incendia la pradera

### **19 Logros Notables de Investigación y Desarrollo**

- 19 Red de Biotecnología de Yuca: Recuperación de fuerzas después de la tragedia
- 20 Secado industrial abre mercado rentable para la yuca
- 20 Leguminosas ayudan a eliminar metano del ganado
- 21 Armas no convencionales contra la mosca blanca
- 22 Comercio justo en español
- 23 Fortalecimiento rural mediante seguimiento y evaluación participativos
- 24 Aprendizaje a distancia para el desarrollo rural sostenible
- 25 Mapeo de la vulnerabilidad del Ecuador frente a El Niño

### **27 Una Visión General del CIAT**

**Reverso de  
contracarátula** **El Poder de la Perspectiva**

# *Perspectiva en la Práctica*

La diversidad genética representada por variedades de cultivos y sus parientes silvestres es un tesoro que debe compartirse equitativamente a través de las fronteras. Pero el error humano, la negligencia y la desgracia han puesto en grave peligro tanto esos recursos biológicos como la misma tierra en que crecen. Éstas no son contrariedades aisladas que pueden ser superadas a escala local. Son amenazas mundiales.

Por ejemplo, si la diversidad del frijol de América Latina repentinamente recibiera un golpe debilitante, no pasaría mucho tiempo antes de que los pequeños agricultores de África Oriental y Central empiecen a sentir esa pérdida. Y cada uno de nosotros, independientemente de las fronteras políticas, tendremos que afrontar prontamente las consecuencias del calentamiento global, si los pastizales de las sabanas africanas y sudamericanas almacenan menos carbono porque han sido degradados.

El contrapunto constructivo aquí es la innovación local. Como cualquier forma de creatividad, este patrimonio no puede ser fabricado en serie como si fueran monedas. Pero puede estimularse, documentarse y emularse.

Este número de *CIAT en Perspectiva*, el informe anual del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) correspondiente a 2003-2004, enfoca más hacia el futuro. Considera estrategias colaborativas para abordar tres temas mundiales: la conservación y el uso de la agrobiodiversidad, la lucha contra la degradación de la tierra y la promoción de la innovación rural.

## **Los Puntos Cardinales en Nuestra Carta de Navegación** ***Mensaje del Director General***

Como cualquier equipo de exploradores, los investigadores y las instituciones para las cuales trabajan necesitan ayudas de navegación confiables para mantenerlos por el buen camino. Las ayudas características consisten en los enunciados de la misión, los planes estratégicos, los marcos lógicos de los proyectos, las revisiones externas y las evaluaciones de impacto.

El *Plan Estratégico del CIAT para 2001-2010* describe tres maneras de amplio alcance para ayudar a la población rural a mejorar sus medios de vida: hacer que la agricultura en pequeña escala sea más competitiva, proteger la salud del agroecosistema y estimular la innovación rural.

Permítanme ampliar la metáfora de exploración y navegación. Imagínense que uno de los cuatro puntos cardinales de una brújula, digamos el sur, representa el capital científico del CIAT. Ésta es la posición actual del Centro en el mapa del desarrollo rural. Refleja muchos

activos: la experticia y las innovaciones de científicos individuales, el conocimiento colectivo del Centro adquirido durante más de 3 décadas, sus numerosos contactos y asociaciones colaborativas, sus laboratorios y su reputación de hacer buena ciencia.

De esa posición fuerte, podemos, por decir, movernos hacia el este, el oeste y el norte, abordando en cada caso una limitación importante para el desarrollo sostenible. Aunque estos tres puntos cardinales ahora son nuestras prioridades de investigación, seguiremos prestando atención a otras metas intermedias en el mapa de investigación y desarrollo (I&D).

### ***Diversidad, degradación e innovación***

Los tres puntos cardinales son la diversidad biológica agrícola, la degradación de la tierra y la innovación rural. Cada uno abarca retos y oportunidades mundiales para mejorar los medios de vida en zonas rurales, y cada uno es un área en la cual el CIAT puede entregar bienes públicos internacionales.

La agrobiodiversidad mundial está amenazada por el crecimiento demográfico, la destrucción de los hábitat naturales, el cambio climático y los cambios en las economías agrarias y el comercio internacional. Dos convenios sin precedentes, el Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992 y el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de 2001, reconocen estos peligros. También proponen mecanismos y acciones para la conservación y el aprovechamiento de la agrobiodiversidad y para compartir los beneficios resultantes en forma equitativa.

Una de las tres prioridades del CIAT, entonces, es ayudar a los países en desarrollo a ejecutar estos tratados —mediante la investigación conjunta, la participación de información y de tecnologías, y el fortalecimiento de capacidades. Nuestro objetivo aquí es hacer que la agricultura sea más productiva y competitiva a través del uso creativo de genes vegetales, beneficiando de este modo a los guardianes tradicionales de esa diversidad genética: los agricultores. La yuca rica en proteína, el frijol tolerante al estrés y el arroz rico en hierro son tres ejemplos de beneficios a favor de la población de escasos recursos que pueden derivarse de una mejor conservación y uso de la diversidad biológica. El último ejemplo mencionado también ilustra que, a través de nuestro coliderazgo del Programa de Reto 'HarvestPlus' del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GICAI), el CIAT está trabajando para agregar valor a la agrobiodiversidad.

Nuestro segundo punto cardinal es la prevención, reducción y reversión de la degradación de la tierra en el trópico. El objetivo es restaurar los beneficios y servicios económicos, sociales y ambientales potenciales de dicha tierra. Este creciente problema generalizado azota entre un tercio y tres cuartos de los terrenos agrícolas del mundo en desarrollo, dependiendo de la región. La degradación reviste especial interés en áreas con suelos frágiles o laderas escarpadas, que son típicamente las zonas donde labran los agricultores de escasos recursos.

A pesar de los esfuerzos de muchas organizaciones para introducir mejores prácticas de manejo de la tierra, el impacto ha sido decepcionante. El CIAT y sus socios colaboradores esperan mejorar la tasa de éxito al tomar en cuenta no sólo los aspectos biofísicos de la degradación de la tierra sino también las influencias sociales, económicas y políticas en juego. Buscaremos, también, las posibles sinergias en disciplinas tradicionalmente diferenciadas, como la edafología y el fitomejoramiento. Por ejemplo, la introducción de germoplasma adaptado a condiciones de estrés junto con el mejoramiento de la fertilidad del suelo y el control de la erosión debería hacer más atractiva la restauración de la tierra para los agricultores, porque el período de resultados es más corto. Al combinar estas

intervenciones biofísicas con herramientas de construcción de escenarios y de toma de decisiones, los agricultores y los encargados de tomar decisiones pueden evaluar en qué sitios es más probable que la inversión para restaurar la tierra dé resultado y cuál es la mejor manera de hacerlo.

Durante una visita reciente a Nicaragua, donde la prolongada estación seca es inclemente tanto para el ganado como para las pasturas, me impresionó el desempeño de un pasto híbrido de *Brachiaria*, desarrollado por el CIAT y comercializado bajo el nombre varietal de Mulato. Las parcelas de esta gramínea eran verdes y exuberantes —diminutos oasis en medio de las parduscas y quemadas praderas circundantes no mejoradas. Ya hay beneficios inmediatos para los agricultores y, a más largo plazo, el ambiente también se beneficiará.

El último punto cardinal en la brújula institucional del CIAT es la promoción de la innovación rural mediante alianzas de aprendizaje —grupos de instituciones e individuos que buscan, de manera deliberada, aprender de sus experiencias en la medida en que ejecutan actividades acordadas de común acuerdo. Esta iniciativa reconoce la necesidad de fortalecer las capacidades de los agricultores y de las comunidades, para que ellos mismos puedan diseñar sus propias soluciones e intercambiar conocimientos y tecnologías entre sí. El uso de las tecnologías de información y de comunicación, tanto nuevas como tradicionales, es el epicentro de este trabajo. Aprovecharemos nuestras recientes experiencias en la promoción de los telecentros comunitarios, el diseño y la difusión de métodos de investigación participativa y el desarrollo de agroempresas rurales. La meta es enriquecer los sistemas de conocimientos e información agrícolas con herramientas, métodos y enfoques nuevos, para que mejoren de verdad la vida de la población rural de escasos recursos.

### ***Avivar el entusiasmo, captar la imaginación***

La selección de estos tres puntos cardinales para la agenda del CIAT proporciona los principales objetivos alrededor de los cuales pueden fusionarse nuestras actividades de investigación. Los temas seleccionados son componentes importantes en la agenda internacional —la expresión más convincente y acordada de lo que son los ocho objetivos de desarrollo de las Naciones Unidas para el milenio y los 18 objetivos para la próxima década. Nuestro trabajo sobre los tres temas contribuirá de una manera específica con los objetivos expresados por la ONU para erradicar la pobreza extrema y el hambre, y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Esperamos que estas iniciativas aviven el entusiasmo entre nuestros socios y capten la imaginación de los donantes y beneficiarios.

Mientras en el CIAT estamos de acuerdo con la importancia y pertinencia de usar nuestra capacidad de investigación para abordar estos tres importantes retos de desarrollo, también reconocemos cuán trascendente es mantener el espacio para otras ideas creativas y aprovechar nuevas oportunidades. Asimismo, trabajamos en diversas áreas de investigación que contribuyen a uno o varios de estos retos, pero cuyo objetivo principal es resolver otro problema o aprovechar una oportunidad diferente. Debemos reconocer los méritos de dicha respuesta a las necesidades de nuestros socios, pero, al mismo tiempo, evitar dispersarnos demasiado. Lo que buscamos es lograr un equilibrio saludable entre enfoque, sensibilidad y experimentación nueva.

Este número de *CIAT en Perspectiva*, nuestro informe anual para 2003-2004, trae tres artículos acerca de los puntos cardinales que hemos seleccionado para anclar nuestra agenda de investigación. Invitamos a nuestros donantes a apoyar al CIAT y a sus socios

colaboradores, en la medida en que juntos abordemos un trío de problemas que afectan los medios de vida de millones de personas en zonas rurales.

Joachim Voss  
*Director General, CIAT*

## **A Compartir los Beneficios del Oro Verde de la Agricultura**

### ***Iniciativa de ayuda para que América Latina aplique convenios internacionales de diversidad biológica***

Imagínese haber acumulado una pequeña fortuna familiar durante varias décadas de trabajo. Usted espera que sea suficiente no sólo para financiar su jubilación sino que, con el tiempo, dejarles una herencia a sus hijos. Pero inesperadamente, en un periodo de 6 meses, el valor de su capital, ganado con tanto esfuerzo, colapsa y se reduce a sólo un cuarto de su nivel anterior, dejándolo a usted y a su familia vulnerables frente a un futuro incierto.

Hoy día, la comunidad agrícola mundial está más o menos en esa difícil situación, siendo su nivel amenazado la diversidad fitogenética. La velocidad y la escala de esta disminución son alarmantes. Durante los últimos 150 años, la diversidad de variedades cultivadas —el capital biológico amasado por agricultores-mejoradores durante 10 milenios de observación y ahorro selectivo de semilla y otros materiales reproductivos— ha disminuido en un 75 por ciento. La pérdida está estrechamente vinculada al comportamiento y las exigencias del hombre: los cambios en el uso de la tierra, el crecimiento de la población, la uniformidad requerida por la agricultura comercial de altos insumos y los patrones cambiantes del comercio de los productos alimentarios debidos a la globalización.

Al mismo tiempo, los parientes silvestres de cultivos alimenticios, tan vitales para el fitomejoramiento futuro y, por consiguiente, para la seguridad alimentaria, también están bajo amenaza. La destrucción de los hábitat, que incluye, irónicamente, la tala forestal para la agricultura y la ganadería, es la principal causa. Y ahora el cambio climático plantea nuevos peligros para ciertas poblaciones de plantas, tanto silvestres como domesticadas. Por ejemplo, sin intervención humana directa, muchas de las especies silvestres de maní de América del Sur estarán extintas en 50 años.

### ***Seguimiento a convenios mundiales***

El Convenio sobre la Diversidad Biológica fue adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, la denominada Cumbre para la Tierra, en Río de Janeiro en junio de 1992. Junto con la Agenda 21, un plan detallado mucho más amplio para la protección del medio ambiente, el Convenio fue un llamado mundial a la guerra contra las crecientes amenazas a la diversidad biológica —tanto para la diversidad de plantas agrícolas como para todas las formas de vida.

Desde entonces, han sido adoptados otros dos instrumentos internacionales, que están estrechamente relacionados con las metas y el espíritu de la Agenda 21 y el Convenio. El Protocolo de Bioseguridad de Cartagena, que proviene del Artículo 19 del Convenio, fue adoptado en el 2000 y está en vigor. El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, independiente del Convenio pero en armonía con éste, fue adoptado en el 2001 por los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Este Tratado entró en vigor el 29 de junio de 2004.

Tanto el Convenio como el Tratado enfatizan mucho la participación equitativa de los beneficios que surgen del uso de los recursos genéticos. El Tratado, que es específico para la diversidad biológica agrícola, incluye un artículo sobre los derechos de los agricultores, principales guardianes de la diversidad de plantas comestibles. También define un mecanismo multilateral de carácter obligatorio para distribuir justamente diversos tipos de beneficios: información, tecnología, fortalecimiento de capacidades y ganancias provenientes de la comercialización de productos. Respecto a este punto, el Convenio es más generalizado, pero sí menciona los derechos de las “comunidades indígenas y locales” y la necesidad de participación equitativa de los beneficios.

Durante el último año, el CIAT ha trabajado con cinco organizaciones para diseñar un ambicioso proyecto colaborativo que ayudará a los países latinoamericanos a que apliquen las provisiones de estos influyentes convenios internacionales. Los miembros latinoamericanos del grupo central de planeación de este proyecto son el Instituto Alexander von Humboldt de Colombia, el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) de Costa Rica y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) de México. Los miembros con sede en los Estados Unidos son la Universidad de Cornell y el Museo de Historia Natural de la Institución Smithsonian.

En febrero del 2004, después de consultas en la sede del CIAT en Colombia, el grupo presentó una propuesta preliminar al Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF) para un proyecto de 5 años sobre la conservación y el uso de la agrobiodiversidad y la participación de sus beneficios. El proyecto busca capacitar a los países latinoamericanos para que hagan un mayor uso de su diversidad biológica en el contexto de la globalización, que racionalicen los esfuerzos de conservación al apoyar la formulación de políticas con información técnica sólida y que descubran “diversidad funcional” para enriquecer los acervos de genes. Se espera que los costos promedien cerca de US\$5 millones por año.

“Los países biológicamente ricos se están comiendo su capital y poniendo en riesgo sus opciones futuras para el desarrollo sostenible”, dice Joe Tohme, fitogenetista y líder del proyecto Conservación y Uso de Recursos Genéticos del Trópico del CIAT. “En el mundo altamente interconectado de hoy, agrega Tohme, la seguridad alimentaria de la mayoría de los países depende, en gran medida, de la diversidad fitogenética concentrada en sólo unos cuantos países”.

### ***Aprovechar la experticia en América tropical***

“Vemos esta nueva iniciativa como un consorcio regional, no como un proyecto del CIAT”, explica Tohme. “Las instituciones que pertenecen al grupo central poseen experticia en áreas específicas cubiertas por el proyecto, tales como conservación, bioprospección, genómica y bioseguridad. Se les invitará a participar por derecho propio, pero también para que identifiquen o recluten profesionales de otras organizaciones que puedan aportar al trabajo del consorcio”.

Tohme cita el trabajo de bioprospección que hace INBio en Costa Rica como un ejemplo de la experiencia y los conocimientos que hay que aprovechar para el trabajo regional de diversidad biológica agrícola. Aunque este pequeño país centroamericano representa menos del 0.5 por ciento de la superficie terrestre del mundo, los científicos calculan que es el refugio de aproximadamente 500,000 especies, quizás 4 ó 5 por ciento de la diversidad biológica no acuática de la tierra. La catalogación, la conservación y el uso de este “oro verde” para el beneficio nacional han sido las principales tareas de INBio desde que se estableció como instituto de interés público, sin fines de lucro, a finales de los años 80.

En 1991, INBio llegó a un acuerdo con el gigante de los farmacéuticos de los Estados Unidos, Merck & Co. Bajo el arreglo multimillonario en dólares, se concedió a Merck los derechos de seleccionar un número limitado de especímenes de plantas, insectos y microbios recolectados por INBio en las áreas de conservación. Merck convino en pagar regalías, que serán compartidas por INBio y el gobierno costarricense, sobre las ganancias de comercialización de cualquier medicamento desarrollado como resultado de este trabajo. El acuerdo también obligó a Merck a capacitar científicos costarricenses en las técnicas de evaluación de plantas tropicales para aplicaciones medicinales potenciales.

Como miembro principal del nuevo consorcio latinoamericano sobre agrobiodiversidad, INBio extenderá su investigación y experticia a especies importantes para la agricultura. “Siento gran entusiasmo por este proyecto”, dice Ana Lorena Guevara, gerente de la Unidad de Acción Estratégica de Bioprospección de INBio. “Las personas olvidan que el alimento que comemos se basa en los recursos genéticos que ahora están bajo seria amenaza. Tienden a concentrarse en la diversidad biológica silvestre y no piensan mucho en la diversidad biológica agrícola. El proyecto del consorcio es una oportunidad tangible para que proporcionemos a las personas encargadas de tomar decisiones la información que necesitan para proteger nuestra oferta de alimentos y la seguridad alimentaria”.

Para Guevara, una agrónoma convencida, el proyecto es, irónicamente, su primera oportunidad como científica del INBio para considerar la diversidad biológica costarricense específicamente en función de sus beneficios para la producción de alimentos y la generación de ingresos en zonas rurales. “El arroz es muy importante para la seguridad alimentaria”, dice ella. “Pero Costa Rica también hospeda parientes silvestres de otros cultivos con buen potencial económico. La papaya silvestre, por ejemplo, podría resultar valiosa para el mejoramiento genético de la papaya cultivada, permitiendo que se desarrollen nuevos mercados de exportación”.

### **Maíz, frijol, arroz y... más**

El proyecto se centrará en dos importantes corredores biológicos que son centros de la diversidad genética. El primero se extiende desde el Istmo de Tehuantepec, en el sur de México, a través de América Central hasta el área del Canal de Panamá. El segundo está en los Andes de Colombia y Ecuador, en el noroeste de América del Sur. Para mantener el proyecto manejable se decidió que las principales actividades deben restringirse inicialmente a unos cuantos países. Las tres instituciones nacionales que forman parte del grupo están ubicadas en países ampliamente conocidos por su riqueza en recursos fitogenéticos (RFG): México, Colombia y Costa Rica.

El proyecto cubrirá los cultivos alimenticios de primera necesidad que son importantes para América Latina y otras regiones, como son el maíz, el arroz americano, el frijol común y la yuca. También se incluirán algunas especies de frutas y verduras con significativo potencial comercial, a saber, cucurbitáceas (familia de la calabaza), papaya, anonáceas (familia del guanábano), cacao y aguacate, más unas cuantas especies nativas de árboles multipropósito.

Aunque América Central alberga una riqueza única de diversidad genética para el maíz, el arroz y el frijol, ya no es autosuficiente en estos alimentos básicos. Un beneficio importante de la conservación mejorada debería ser, por consiguiente, una mayor seguridad alimentaria en esta región. No obstante, probablemente se verá una recompensa aun más grande en otras regiones productoras, especialmente África, donde estos cultivos se siembran en forma mucho más amplia. Por fortuna, el “sistema multilateral” contemplado por el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la

Agricultura contempla incentivos financieros y otros, para que los países pongan en práctica programas de conservación de la agrobiodiversidad como fuentes de bienes públicos internacionales en vez de sólo nacionales.

Aunque varios países en todo el mundo han logrado adelantos en la conservación de los RFG, Tohme dice que hay mucho por hacer para racionalizar estos esfuerzos y hacerlos rentables. Por ejemplo, los ministerios de agricultura y del ambiente necesitan asesoría detallada sobre cuáles especies pueden tener especial importancia económica, cuáles están amenazadas y dónde designar las áreas protegidas. También necesitan información sobre cómo los esfuerzos de conservación, con apoyo de organizaciones locales, pueden extenderse más allá de estas áreas hasta los campos de los agricultores y los bordes de los caminos.

### **La biotecnología y los SIG**

El ritmo veloz de la erosión de la agrobiodiversidad es tema de suma preocupación para los expertos en recursos genéticos. Afortunadamente, recientes adelantos tecnológicos, especialmente en los campos de la biotecnología y los sistemas de información geográfica (SIG), ofrecen oportunidad para reforzar los programas de conservación y uso de RFG —y quizás para salvaguardar una valiosa especie de la extinción.

“Un aspecto nuevo y útil de nuestro trabajo de mejoramiento es que ahora es posible la manipulación en el plano genético en vez de hacerlo sólo a nivel de la planta”, dice el director de investigación del CIAT, Douglas Pachico. Por ejemplo, el mejoramiento en las técnicas de marcadores moleculares y el advenimiento de la tecnología de chip de ADN (o sea, microarreglos en los que en un pequeño espacio se pueden acomodar muchos genes o porciones de ADN de un organismo). Estas técnicas permiten la selección rápida y precisa de grandes números de especímenes de planta, ya sea de bancos de germoplasma o de hábitat naturales, con respecto a rasgos de valor económico. Esta información puede realimentarse en los programas de conservación para perfeccionarlos o reorientarlos. O puede canalizarse en los programas de mejoramiento para desarrollar cultivares con rasgos favorables para los agricultores —como requerimientos más bajos de agua y de nutrientes en el suelo, más resistencia a plagas y enfermedades, y mayores concentraciones de aquellos micronutrientes que faltan en los regímenes alimentarios de la población de escasos recursos.

Las herramientas de SIG también permiten una conservación más eficaz de los RFG. Por ejemplo, FloraMap, desarrollado por el CIAT, predice la distribución geográfica de plantas silvestres utilizando los datos climáticos de las localidades (definidos por latitud y longitud) donde ya se han recolectado especies. Al sobreponer otra información georeferenciada, como las redes viales, los patrones de suelo, los límites administrativos y los centros de población, FloraMap también ayuda a identificar las áreas apropiadas para la conservación *in situ*.

Pachico señala que el escenario de los derechos de propiedad intelectual (DPI) ha cambiado extraordinariamente en los últimos años. Por un lado, los convenios internacionales reconocen explícitamente la soberanía de los gobiernos nacionales sobre los recursos genéticos dentro de sus fronteras. Por otro lado, las compañías privadas cada vez sacan más provecho de los medios legales para proteger innovaciones, ya sea que se trate de aplicaciones patentadas o del cumplimiento de los convenios de regalías a través de procesos jurídicos. Si los convenios internacionales verdaderamente han de fomentar la participación equitativa de beneficios, dice Pachico, entonces el CIAT y otros centros del GCAI (Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional) deben estar preparados para ayudar a sus socios nacionales mediante el fortalecimiento de capacidades en relación con los RFG.

“Ian Johnson, presidente del GCIAl, ha recalcado en la necesidad de vincular el trabajo de los centros internacionales de investigación al conjunto de convenios y acuerdos internacionales. El fondo del asunto es que el GCIAl debe hacer que su investigación sea más pertinente a los principales temas que están siendo tratados en estos foros mundiales. Uno de estos temas es la distribución justa de los beneficios de la diversidad biológica”.

## Seis pasos para la conservación y el uso de la agrobiodiversidad

Un consorcio de organizaciones latinoamericanas y estadounidenses, convocado por el CIAT, lanzó un proyecto de 5 años para mejorar la conservación y el uso de los RFG para la agricultura y para promover la participación equitativa de los beneficios. El proyecto está organizado alrededor de seis actividades interconectadas:

**Análisis de amenazas:** ¿Qué impacto tendrán el cambio climático, los patrones cambiantes del uso de la tierra, la urbanización y la globalización económica en la agrobiodiversidad? ¿Qué especies se encuentran en peligro y cuál es su valor económico y social? Las personas encargadas de tomar decisiones necesitan respuestas a estas preguntas antes de decidir cómo proceder.

**Determinación de la distribución espacial:** ¿Dónde están localizadas las valiosas líneas locales y especies silvestres y cuáles son sus poblaciones? Alguna información pertinente existe, pero está esparcida en diferentes instituciones y países.

**Manejo de la conservación:** Los resultados del análisis de amenazas y el mapeo de la distribución espacial pueden usarse para ampliar los esfuerzos de conservación más allá de las áreas formalmente protegidas y los sitios *ex situ*, como los bancos de germoplasma y los herbarios. Las comunidades y las organizaciones locales pueden movilizarse para proteger los hábitat rurales y conservar las especies de plantas *in situ* —en tierra de barbecho, en los perímetros sin cultivar de los campos de cultivo, y a lo largo de los bordes de los caminos.

**Correlación de la diversidad con rasgos clave de la planta:** Los especímenes de plantas deben ser masivamente examinados, utilizando marcadores moleculares, respecto a los genes que controlan rasgos deseables, por ejemplo resistencia a la sequía o tolerancia a suelos ácidos. Los resultados serán de utilidad tanto para los fitomejoradores como para los especialistas en conservación.

**Participación de los beneficios:** Una mejor conservación, una difusión de la información y el acceso a germoplasma permitirán a los investigadores entregar variedades mejoradas de cultivos a los agricultores, incluyendo especies únicas con potencial comercial.

**Fortalecimiento de capacidades e intercambio de información:** Los agricultores y los representantes de organizaciones comunitarias, organizaciones no gubernamentales y organismos gubernamentales recibirán capacitación en diversos aspectos del manejo de los RFG. Los beneficios principales a escala local serán la adopción de prácticas agrícolas que favorecen la diversidad biológica, así como más tierra dedicada a la conservación de líneas locales y especies silvestres. El conocimiento y la información serán incorporados en productos y servicios de información, fáciles de usar.

## **Prevenir, Reducir, Revertir**

### ***Agresiva propuesta en la guerra contra la degradación de la tierra***

Durante el último año, el CIAT y sus organizaciones colaboradoras han diseñado una estrategia para combatir la degradación de la tierra agrícola en el trópico húmedo y subhúmedo. Aunque el nivel y la intensidad de este problema varían ampliamente entre las regiones, se calcula que una cuarta parte de la tierra agrícola del mundo se encuentra degradada. Y, en general, la situación está empeorando.

La degradación consiste en la reducción de la capacidad de un ecosistema terrestre de realizar funciones ecológicas y de entregar beneficios económicos y sociales, dando lugar, a menudo, a una mínima resiliencia o capacidad del sistema para adaptarse al cambio. Por ejemplo, la deforestación puede reducir la capacidad del paisaje de captar y purificar el agua, reglamentar los flujos de los arroyos, almacenar carbono y mantener hábitat apropiados para plantas y fauna silvestre. Los efectos dependen, en parte, de cómo se utiliza la tierra después de eliminarse los árboles. La erosión del suelo, debida a prácticas deficientes de cultivo o de pastoreo, puede minar la producción agrícola local, al mismo tiempo que se taponan con sedimento los embalses aguas abajo. El agotamiento de nutrientes del suelo, además de causar una disminución a largo plazo en los rendimientos, puede aumentar la sensibilidad de las plantas a plagas y enfermedades, forzando a los agricultores a dejar de sembrar ciertas especies e incluso abandonar la tierra por completo.

A nivel mundial, el daño causado por estas formas de degradación es tan severo que, en octubre del 2002, el Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF), una organización financiera multilateral dedicada a mejorar el ambiente global, adicionó este tema a su portafolio de mandato. Menos de un año después, anunció planes para asignar más de US\$500 millones a la lucha contra la degradación de la tierra entre 2003 y 2006.

Actualmente se cree que cerca del 35 por ciento de la tierra agrícola en Asia, el 45 por ciento en América del Sur y el 65 por ciento en África experimentan alguna forma de degradación. Aunque América Central representa solamente una pequeña fracción de la tierra agrícola del mundo, se considera un “punto caliente” de degradación, con un 74 por ciento de su tierra afectada. Las praderas en áreas empinadas son las más vulnerables (ver recuadro, pág. 13).

Hasta la fecha, la degradación de la tierra en el trópico húmedo y subhúmedo ha recibido menos atención internacional que la que azota las tierras de secano. Por ejemplo, un convenio de las Naciones Unidas que entró en vigor en 1996 se centra específicamente en la desertización, una grave amenaza para muchas zonas agrícolas secas. No existe un instrumento internacional parecido para el trópico húmedo y subhúmedo, aunque estas zonas albergan gran parte de la diversidad biológica del mundo y sirven como gran repositorio de carbono que, de otro modo, puede terminar en la atmósfera como dióxido de carbono. Por tanto, es vital abordar la degradación de la tierra en estos ambientes —especialmente la destrucción de la vegetación y del suelo— no sólo para sus 2 mil millones de habitantes sino para toda la humanidad.

### ***Agricultores más adinerados, paisajes más saludables***

En el pasado, las actividades de I&D se han concentrado principalmente en reducir la degradación en lugar de revertirla, lo que implica restaurar la productividad de los sistemas existentes que apoyan los medios de vida locales. Muchas intervenciones, por lo tanto, han tenido poco que ofrecer a los agricultores en forma de beneficios tangibles inmediatos.

Aunque numerosos proyectos han tratado de brindar a los agricultores alternativas de manejo de la tierra y de cultivos que sean sostenibles, la mayoría de estas alternativas continúan siendo poco atractivas, porque las tecnologías no se ajustan o no funcionan, porque los costos iniciales van más allá de los recursos de los pequeños propietarios y la información del mercado es incorrecta.

Entonces, para muchos agricultores, las opciones propuestas se han visto no sólo como un paso adelante demasiado costoso, sino también como un salto de fe demasiado grande. Para promotores y beneficiarios a la par, el impacto general de las anteriores respuestas a la degradación de la tierra ha sido, en una palabra, decepcionante.

La nueva estrategia del CIAT busca prevenir, reducir o revertir la degradación de la tierra, dependiendo del alcance del problema en una localidad dada y las necesidades expresadas por la comunidad seleccionada. Se implementará a través de un programa de I&D de 6 años, que involucra múltiples socios colaboradores y abarca tres regiones. Al integrar la investigación biofísica, socioeconómica y de políticas, el programa asegurará que las intervenciones propuestas —desde nivel de la finca hasta nivel de formulación de políticas nacionales— serán pertinentes y factibles, aumentando así las posibilidades de tener un impacto positivo y generalizado.

La mayor parte de los recursos y los esfuerzos del programa, más o menos el 60 por ciento, se dirigirá a revertir la degradación de la tierra y restaurar su productividad. Esta estrategia específica, que se superpone con la estrategia de reducción, es la más integral de los tres tipos de intervención de amplio espectro. Estará dirigida hacia las personas más pobres en los sistemas agrícolas más vulnerables —en los agroecosistemas tradicionales de África al sur del Sahara sometidos a múltiples tipos de estrés, las laderas erosionadas de América Central y Asia, y las pasturas degradadas de la Amazonía y las sabanas de América del Sur.

La estrategia para reducir la degradación de la tierra, a la cual se asignará cerca del 30 por ciento de los recursos del programa, se enfocará hacia sistemas de ganado-cultivos moderadamente degradados en ciertas zonas de ladera de América del Sur y Asia. Aquí, el objetivo es mantener o impulsar la rentabilidad del sistema agrícola al introducir variedades mejoradas de cultivos y mejores prácticas de manejo.

El 10 por ciento restante de los recursos se dedicará a prevenir la degradación, especialmente en los bosques y humedales de América del Sur. Este trabajo se centrará en el análisis de riesgos y en el apoyo a la formulación de políticas. Anteriormente, las políticas incoherentes del gobierno han sido, a menudo, una fuerza impulsora de la degradación de la tierra. El análisis y la reforma de políticas —en áreas como la asignación de precios a los recursos, la tenencia de la tierra, los esquemas de asentamiento, el crédito y la creación de áreas protegidas— son básicas en las estrategias tanto de prevención como de reducción.

Enfatizar en la estrategia de reversión y restauración reconoce que los administradores primarios de la tierra agrícola en el trópico, o sea, los pequeños agricultores, no invertirán en la salud de su tierra a largo plazo, a menos que haya un beneficio económico a corto plazo. En efecto, la población rural de escasos recursos considera la degradación de su propia tierra como el precio inevitable que deben pagar por su supervivencia como agricultores. “Minar” los recursos naturales puede ser la única manera de ganar suficiente dinero en efectivo para comprar los alimentos que ellos mismos ya no pueden producir y para pagar por otras necesidades, como ropa y medicina.

“Algo novedoso de nuestro enfoque es la división del mejoramiento a escala de finca en dos pasos”, dice Carlos Lascano, quien lidera el Proyecto de Gramíneas y Leguminosas

Tropicales para Propósitos Múltiples del CIAT y coordina la investigación colaborativa del Centro sobre degradación de la tierra. “En primer lugar, necesitamos ayudar a los agricultores a que encaminen de nuevo su producción para que puedan ganar algo de dinero en un período relativamente corto. El segundo paso, durante un plazo más largo, es cuando se hacen mejoras tangibles a la tierra y ocurren los cambios más profundos en la estructura agrícola. La justificación es que los agricultores de escasos recursos necesitan mayores ingresos antes de esperar que su finca se recupere para poder trabajar en un entorno ambientalmente amistoso”.

### ***Pensar globalmente, actuar localmente***

El programa se enfoca hacia las zonas húmedas y subhúmedas tropicales de África, Asia y América Latina. Los países y subregiones seleccionados son Malawi, Uganda, Indonesia, Vietnam, Amazonía y América Central. La primera fase comprende la agenda principal de I&D, en colaboración con comunidades piloto y organizaciones colaboradoras seleccionadas, principalmente universidades e institutos nacionales de investigación agrícola.

Los investigadores diseñarán indicadores biofísicos, económicos y sociales de la degradación de la tierra, así como indicadores de impacto para uso posterior. Estos criterios proveerán un lenguaje común para el diagnóstico, la medición, el análisis y la evaluación, permitiendo comparar y contrastar los problemas y las soluciones en diferentes regiones a diversas escalas geográficas y niveles administrativos. Los investigadores también empalmarán problemas técnicos con soluciones potenciales. El análisis económico *ex ante* permitirá a los investigadores calcular los posibles costos y beneficios de diferentes opciones tecnológicas desde la perspectiva del agricultor y así seleccionar las opciones con más precisión y aumentar las perspectivas de adopción. Se apoyará este trabajo con herramientas de análisis espacial que son muy eficaces. Los investigadores y planificadores del uso de la tierra utilizarán los sistemas de información geográfica (SIG) para identificar, por ejemplo, aquellos sitios cuyo clima y suelos favorecen las soluciones basadas en germoplasma que están disponibles y para identificar y seleccionar áreas donde coinciden la pobreza extrema y la degradación de la tierra.

Al nivel de la comunidad, las principales actividades en la primera fase serán el diagnóstico de problemas; la selección, la adaptación y el ensayo de soluciones promisorias y el seguimiento y la evaluación de los resultados. Para ayudar a las comunidades a que lleven a cabo este trabajo, los investigadores aprovecharán la experiencia sustancial del CIAT en el fortalecimiento de capacidades de comunidades y en métodos de investigación participativa. Además, las lecciones aprendidas de todas las áreas del programa y sus sitios piloto serán utilizadas para ejercer influencia en la formulación de políticas y suministrar información pertinente.

La segunda fase del programa estará dedicada a la repetición o adaptación de los resultados en comunidades vecinas (extensión) y en organizaciones de nivel superior como proyectos nacionales o regionales (de niveles inferiores a superiores). Ya que las soluciones a los problemas de la degradación de la tierra son específicas a cada sitio, el papel desempeñado por los grupos de interesados en cada localidad será fundamental.

En meses recientes, el personal administrativo del CIAT ha conversado con donantes potenciales, incluyendo el GEF, acerca del financiamiento de este programa. Consideramos que nuestro enfoque amplio e integrado de lucha contra la degradación de la tierra amerita atención y apoyo internacional. Mientras evita los escollos de los anteriores esfuerzos de rehabilitación de la tierra, la estrategia contribuirá directamente a los Objetivos de Desarrollo de las Naciones Unidas para el Milenio de erradicar la pobreza y el hambre y asegurar la sostenibilidad ambiental.

## Puentes a un mejor futuro en las pasturas de América Central

El nuevo programa del CIAT sobre la degradación de la tierra contempla un conjunto de proyectos en diversas subregiones de África, Asia y América Latina, incluyendo un punto caliente importante de degradación: América Central.

Tres cuartos de la tierra agrícola en esta subregión propensa a la sequía se encuentran degradadas y, de éstas, el 60 por ciento, es decir 9 millones de hectáreas, tienen pasturas de productividad baja o decreciente. La dinámica alarmante del problema es evidente desde dos hechos yuxtapuestos: la población bovina de la región crece a menos de 1 por ciento por año, pero el área bajo pasturas aumenta a una tasa de 4 a 9 por ciento por año.

Para los gobiernos centroamericanos, la reversión de la degradación y la desaceleración de la ampliación de tierra de pastoreo son prioridades de I&D. El punto de vista del CIAT es que aumentar la productividad de los forrajes sembrados por 11 millones de pequeños y medianos productores pecuarios de la subregión es un punto de acceso lógico para mejorar rápidamente los medios de vida locales, al tiempo que se protegen los recursos naturales.

Al adoptar gramíneas y leguminosas mejoradas que han sido desarrolladas por el CIAT y programas nacionales en el transcurso de los años, los agricultores pueden hacer mejor uso de las pasturas existentes y evitar la invasión de áreas boscosas. Las gramíneas africanas de raíces profundas son, en especial, sumamente productivas, resisten el estrés de las largas estaciones secas que se presentan en América Central y aumentan las reservas de carbono del suelo. También protegen el suelo de la erosión y la compactación causada por animales.

El uso de forrajes mejoradas para restaurar e intensificar la producción de los sistemas de producción pecuaria existentes servirá de puente entre las prácticas destructoras de hoy día y el objetivo a más largo plazo de cambiar a sistemas agrícolas diversificados, plenamente sostenibles y sensibles al mercado. En efecto, la intensificación “prepara el terreno”, tanto económica como ambientalmente, para la diversificación. Por contraste, las estrategias anteriores de tratar de “convertir el desierto en el Edén en un único salto de quantum” sencillamente no funcionaron, como lo expresó uno de los científicos del CIAT.

La familia Núñez en Yorito, Honduras, ilustra el valor del enfoque progresivo del CIAT. Durante años apacentaron sus 12 vacas en una pastura de baja calidad, incluyendo un área boscosa en tierras altas ambientalmente sensibles en lo alto de su aldea. La producción de leche era apenas de 35 litros por día. Con apoyo técnico del CIAT, los Núñez rehabilitaron todo su sistema de producción. Sembraron pasto *Brachiaria* y una leguminosa forrajera con alto contenido de proteína que no representaba riesgo para el medio ambiente, *Cratylia argentea*. También introdujeron una técnica de alimentación de corte para sus animales, así como el ensilaje.

Hoy, el hato de Núñez produce tres veces más leche en menos de la mitad de la tierra utilizada anteriormente. El peso de los animales ha mejorado, al igual que la tasa reproductiva del hato. Los ingresos familiares han aumentado, junto con las perspectivas para su entorno local —especialmente desde que pudieron liberar 47 hectáreas para reconversión a bosque.

## **Aprendiendo a Innovar**

### ***Iniciativa para propagar innovaciones rurales como la chispa que incendia la pradera***

En las comunidades agrícolas de escasos recursos en todo el trópico, no todo sigue igual. Las crecientes presiones económicas y ambientales sobre sus medios de vida están generando un replanteamiento de las estrategias de desarrollo por parte de todos los grupos interesados —productores, extensionistas, investigadores y donantes. Un adagio para estos tiempos sería “adáptese o perezca” o, más optimista, “innove y sobreviva”.

Durante el último año, el Instituto de Innovación Rural del CIAT ha trabajado en una estrategia novedosa para ayudar a la población rural de escasos recursos a que identifique problemas, diseñe soluciones, institucionalice sus habilidades recién descubiertas e intercambien experiencias los unos con los otros. Mediante nuestra nueva iniciativa colaborativa “Aprendiendo a Innovar”, estamos entretejiendo los diversos hilos de nuestra experiencia en extensión comunitaria y fortalecimiento de capacidades para maximizar el potencial de esta población para que logre un impacto. Éstos incluyen enfoques de fitomejoramiento participativo, planificación del uso de la tierra, seguimiento y evaluación, diseño de agroempresas rurales y —el hilo más reciente— uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) para el desarrollo rural. Un nuevo modelo de la iniciativa arriba mencionada nos ayuda a entender qué combinaciones de estos elementos funcionarán mejor en diferentes circunstancias.

Yendo un paso más allá, nosotros y nuestros socios colaboradores hemos comenzado a establecer lo que llamamos “alianzas de aprendizaje”, como una forma de aplicar esta misma terapia de innovación a nosotros mismos. Una alianza de aprendizaje es una coalición de organizaciones de I&D, donantes y formuladores de políticas. Juntos, estas instituciones e individuos realizan una serie de actividades en un área de interés mutua, aprenden de ese trabajo, ponen en práctica las lecciones aprendidas y reflexionan acerca de qué ha funcionado y qué no. Este proceso de aprendizaje no sólo está ayudando al CIAT, sino también a nuestros socios colaboradores, a ser más eficientes e innovadores en la forma en que nosotros mismos fomentamos la innovación rural.

La primera alianza de aprendizaje del CIAT fue formada en Nicaragua con CARE Internacional en el 2001. Los participantes representaban a 12 organizaciones de agricultores y siete ONG locales, además de personal del CIAT y de CARE. El aprendizaje se centró en la promoción de agroempresas, utilizando un enfoque territorial (en contraposición con un enfoque de producto o sectorial) diseñado por los investigadores del CIAT. A finales del 2003 se lanzó una alianza de aprendizaje de espectro más amplio con CARE, que cubría cuatro países centroamericanos, incluyendo Nicaragua. Hoy día se está formando una alianza similar en la región andina. En África está en marcha una alianza de aprendizaje que busca ayudar a los agricultores a establecer pequeñas empresas alrededor de nuevas oportunidades de mercado. Esta alianza cubre nueve países, con la colaboración de Catholic Relief Services (CRS).

### ***Respuesta al cambio global***

La necesidad de una sólida capacidad de innovación a escala local es especialmente urgente en vista de los tres tipos de cambio global que ahora exponen, a amenazas adicionales, a la ya vulnerable población rural en el trópico. El primero es la globalización económica, especialmente los regímenes de libre comercio. Mientras esta globalización no genere nuevas oportunidades, también significa que, en muchos casos, en algunos países sudamericanos

ya no se podrá sembrar competitivamente cultivos tradicionales como el maíz. Se necesitan opciones que permitirán a los agricultores diversificar sus productos y mercados.

El segundo tipo es el cambio climático, frente al cual la producción de cultivos es muy sensible. Aquí se necesitan opciones técnicas, tanto para ayudar a los agricultores a enfrentar los cambios en regímenes de temperatura y precipitación como para reducir la contribución de la agricultura al calentamiento global.

El tercer tipo de cambio global es demográfico. Mientras que los recursos naturales del planeta, incluyendo el suelo, permanecen finitos, el crecimiento de la población sigue impulsando la demanda de alimentos y otros productos básicos. Al mismo tiempo, los mayores ingresos y la urbanización están alterando los patrones de esa demanda. Se espera que los mercados para productos de origen animal y alimentos básicos, por ejemplo, crezcan rápidamente durante las próximas décadas. Se necesitan nuevas opciones para ayudar a los pequeños productores a desarrollar sus empresas y agregar valor a sus productos.

El ritmo del cambio es tan rápido que los sistemas tradicionales de conocimientos, que son principalmente orales y basados generalmente en el contacto personal dentro de la comunidad local, son generalmente incapaces de hacerle frente. Parte de la respuesta consiste en que la población rural tenga un acceso mejor y más rápido a la información técnica, a través de la Internet y otros medios. Sin embargo, Boru Douthwaite, un analista de políticas sobre tecnologías vinculado al Instituto de Innovación Rural del CIAT, considera que, por sí mismo, no será suficiente para persuadirla a innovar. “Los agricultores y procesadores deben ser apoyados durante el proceso de aprendizaje, lo que incluye exponerlos a las experiencias que otros han tenido en cuanto a adopción de oportunidades o invenciones”.

### ***Modelación del proceso de innovación***

En el contexto de desarrollo en el cual opera el CIAT, la innovación puede definirse como un proceso en el cual grupos de interesados clave en zonas rurales —individuos y comunidades que pueden ser beneficiarios directos— transforman las invenciones o ideas nuevas en medios prácticos para mejorar sus medios de vida. Al diseñar proyectos bajo la iniciativa de “Aprendiendo a Innovar”, Douthwaite y sus colegas intentan repetir cuatro funciones o componentes clave que han sido observados en el pasado como acompañantes de una innovación rural exitosa. Estos componentes son: (1) sistema de información sobre oportunidades; (2) apoyo a la toma de decisiones relacionadas con la adopción; (3) apoyo a los procesos incipientes de innovación; y (4) mecanismo de revisión general y de retroinformación —algo que Douthwaite llama “meta-aprendizaje y selección”. Este modelo de proceso de innovación ayuda a entidades externas como el CIAT a “orquestrar” una combinación de intervenciones participativas que se adaptarán rigurosamente a las necesidades de una comunidad dada.

Las primeras tres funciones de este modelo de innovación corresponden a lo que a menudo los especialistas en capacitación y transferencia de tecnología se refieren como los componentes de “conocimiento, actitudes y practicas” del aprendizaje. Los sistemas de información sobre oportunidades son el punto de partida. Estos pueden ser cualquier fuente de ideas potencialmente prácticas o invenciones —bases de datos, sitios Web, programas de radio, revistas, folletos de extensión, días de campo agrícola, o visitas de intercambio de agricultores. Las aplicaciones del modelo han indicado que esta función a menudo debe mejorarse, especialmente en el caso de las zonas rurales más apartadas.

Una vez se conozcan y se entiendan las oportunidades, los agricultores deben decidir si las adoptan o no. Es decir, deben decidir si van a “emprender el proceso de aprendizaje en vivo incluido dentro del proceso de innovación”, según lo expresa Douthwaite. “Las personas necesitan convencerse de que una invención o idea nueva es una ganancia potencial *para ellos*. Por ejemplo, alguien que considera la posibilidad de cultivar lulo (un pequeño fruto nativo de Colombia y Ecuador) por primera vez, puede necesitar saber si sobrevivirá a una altitud específica”. Los mecanismos de apoyo para tratar tales temas incluyen ensayos en los campos de los agricultores, encuestas de mercado, grupos de discusión y recolección y evaluación participativa de información específica.

El próximo paso, suponiendo que se haya tomado la decisión de adoptar, comprende la experimentación o adaptación de la nueva idea —normalmente una empinada curva de aprendizaje para el innovador. Aquí las cosas, fácil y rápidamente, pueden salir mal. Sin soluciones oportunas a las dificultades prácticas encontradas cuando se está aprendiendo algo nuevo, las personas pueden desalentarse y darse por vencidas. El contacto personal con otros innovadores y expertos, así como recibir otros tipos de apoyo técnico menos directos, como los servicios en línea de pregunta-respuesta, son esenciales en este paso del proceso.

La meta-aprendizaje y selección, la cuarta función que alimenta a las otras tres, es una manera de captar las lecciones derivadas de anteriores experiencias de innovación y ponerlas al alcance de los esfuerzos actuales. “Uno de mis colegas del CIAT en Asia me comentó que las innovaciones se difunden como los incendios en matorrales”, dice Douthwaite. “La función de aprendizaje y selección en nuestro modelo de innovación es una manera de identificar estos incendios y compartir con personas en otros sitios. Al mismo tiempo, podemos advertir a las personas que eviten tecnologías o ideas que ya se sabe que son callejones sin salida”.

### ***Tecnologías de información y comunicación***

Aparte de las opciones relativamente sencillas —como variedades de cultivos de alto rendimiento apropiadas para condiciones de cultivo uniformes—, las innovaciones rurales, ya sea biofísicas o sociales, rara vez pueden aplicarse directamente. Más bien deben ser adaptadas a través de numerosos ciclos de aprendizaje realizados por individuos y grupos. La meta de la iniciativa del CIAT “Aprendiendo a Innovar” es agilizar el proceso de aprendizaje al vincular entre sí a innovadores y sus experiencias pasadas. Esto implica un gran compromiso para ayudar a las comunidades a que encuentren, almacenen, generen y distribuyan información y conocimiento, en gran parte, mediante el aprovechamiento de nuevas TIC. Aunque ahora existen herramientas de aprendizaje eficaces y promisorias, hay que hacer algunas advertencias.

Por un lado, existe un inmenso volumen de conocimientos técnicos rurales que está disponible en la Internet para apoyar las decisiones de adopción y la innovación incipiente. Este volumen está creciendo rápidamente, en parte gracias al trabajo de muchos institutos de investigación, incluyendo el CIAT y las ONG especializadas. Además, la mayoría de los pueblos grandes y ciudades en el mundo en desarrollo ya tienen cibercafés comerciales y, en algunos casos, puntos de acceso a la Internet financiados por el sector público, por ejemplo los telecentros comunitarios. (Los telecentros se diferencian de los cibercafés en que los primeros son operados generalmente por organizaciones locales sin fines de lucro, que típicamente ofrecen a los usuarios capacitación personalizada en las aplicaciones de computación, incluyendo búsquedas en línea.)

Por otro lado, todavía faltan muchos años para que la gran mayoría de hogares rurales tengan acceso personal directo a la Internet. En efecto, hasta el servicio básico de teléfono es

aún un lujo en las zonas rurales más apartadas del trópico. Y donde las personas sí tienen acceso limitado a la Internet, ya sea a través de las escuelas o de otras instituciones, todavía falta por emerger una cultura de conocimientos basada en las TIC.

“El acceso mejorado del público a las TIC de ninguna manera garantiza que la población rural las utilizará para conseguir información que le ayudará a introducir innovaciones técnicas o mejorar sus medios de vida”, dice Nathan Russell, líder del proyecto Información y Comunicación para Comunidades Rurales (InforCom) del CIAT. “Para que esto suceda, las organizaciones locales deberán hacer un esfuerzo deliberado para incorporar las TIC en los planes de desarrollo a favor de la población de escasos recursos”.

Durante los últimos 3 años, InforCom ha experimentado maneras de promover y apoyar los telecentros comunitarios como herramientas de desarrollo en zonas rurales. Este trabajo se ha hecho en colaboración con universidades y otras organizaciones del suroccidente colombiano.

Como prueba de este concepto, el trabajo piloto de los telecentros es alentador. Hasta la fecha, los beneficios han sido en gran parte institucionales, en el sentido de que las organizaciones comunitarias que auspician los telecentros han sido fortalecidas por la experiencia. En un caso, un telecentro en la pequeña ciudad militarmente insegura de Santander de Quilichao, operado por una organización indígena que representa 75,000 personas, principalmente de la etnia Páez, ha tenido éxito en movilizar el apoyo para denunciar una serie de violaciones de los derechos humanos. Estos abusos, que fueron expuestos internacionalmente en la Internet, incluían asesinatos de líderes indígenas. La contribución del telecentro fue un buen ejemplo de cómo las TIC pueden apoyar la innovación tanto social como técnica —sirviendo, en este caso, para defender derechos humanos básicos violados tanto por la guerrilla de izquierda como por los paramilitares de derecha.

La “orquestración de las competencias del CIAT” contemplada por la iniciativa “Aprendiendo a Innovar” ampliará el valor de las TIC como un servicio para las cuatro funciones de apoyo a la innovación. Los telecentros, en especial, tienen un papel decisivo que desempeñar en el fortalecimiento de agroempresas —un punto de acceso cada vez más importante para llevar los resultados de investigación del CIAT a un uso en niveles superiores.

### ***Comunicadores locales asumen rol frente a brecha digital***

En el 2003, el personal de InforCom empezó a estudiar el papel potencial que podrían desempeñar los intermediarios de la información. La idea aquí fue hacer un puente para cerrar la brecha digital entre los servicios de TIC (incluyendo los de los telecentros) y los agricultores, utilizando jóvenes comunicadores locales para promover una cultura de adquisición de conocimiento. “Nuestros datos sobre el impacto indicaron que muchos agricultores no tienen acceso fácil a los telecentros, ni se sienten propensos a utilizarlos”, explica Russell. “O, si los visitan, no necesariamente tienen una idea concreta de sus necesidades de información”.

Casi 15 años de experiencia del CIAT en los comités de investigación agrícola local (CIAL) han demostrado lo exitosos que pueden ser los agricultores realizando investigación adaptativa práctica y desarrollando agroempresas viables en nombre de sus comunidades locales. El CIAT espera que los pequeños equipos de comunicaciones, cada uno con 6 a 10 jóvenes campesinos con un gran interés en TIC, puedan servir de catalizadores de la innovación rural. Dichos equipos, capacitados debidamente en una variedad de medios de

comunicación, se están estableciendo actualmente dentro de las organizaciones comunitarias del departamento del Cauca, en Colombia.

“De tener éxito”, dice Russell, “estos equipos podrían ofrecer un servicio de apoyo útil para la investigación local y el desarrollo de agroempresas”. Los productores de panela, seda y café se encuentran entre los innovadores que se espera se beneficien de este esfuerzo en la zona piloto.

## Una estrategia para crear espacios de aprendizaje para la innovación rural

El cambio global ejerce enorme presión sobre los pequeños agricultores del trópico para que cambien o diversifiquen sus cultivos y adopten nuevos métodos de cultivo y de manejo de los recursos. Si la población rural no sólo ha de sobrevivir sino también mejorar sus medios de vida, entonces debe volverse más versada en la innovación social y técnica. Ese proceso, a su vez, depende en gran medida de la presencia de sistemas de conocimiento e información agrícolas (AKIS, su acrónimo en inglés) que sean eficaces.

¿Qué pueden hacer las organizaciones de I&D como el CIAT para ayudar a la población rural a aumentar sus acervos tradicionales de conocimientos y simplificar los procesos de innovación? Nuestra estrategia consiste en identificar los componentes críticos que faltan en los AKIS, pero que se necesitan para ayudar a la población rural pobre a tomar decisiones para mejorar sus ingresos con base en una información adecuada. En resumen, nuestra estrategia consiste en ayudar a crear espacios de aprendizaje prácticos, al igual que redes para la innovación rural, y cerrar las brechas que otras organizaciones probablemente no tratarán. El plan de trabajo de la iniciativa “Aprendiendo a Innovar” contempla cuatro tipos de resultados, cada uno vinculado de manera diferente a una o varias de las cuatro funciones indicadas en el modelo “Aprendiendo a Innovar” explicado anteriormente.

**Estrategias para fortalecer sistemas de innovación en zonas rurales:** Mediante las alianzas de aprendizaje ya descritas, por ejemplo, fomentamos la colaboración y fortalecemos los vínculos entre los centros internacionales de investigación, organizaciones de desarrollo importantes y socios colaboradores locales en el proceso de innovación.

**Modelos institucionales y empresariales para la prestación local de servicios de información en áreas rurales:** En América Latina y África Oriental estamos desarrollando este tipo de modelos para proveer información de mercadeo vía Internet y por la radio.

**Herramientas y conocimientos para sistematizar los conocimientos científicos y autóctonos:** En América Latina y África Oriental estamos desarrollando y probando un enfoque para documentar “historias de vida” de innovación técnica y social, y luego aprender de ellas.

**Software interactivo que permite a empresarios rurales encontrar respuestas a preguntas y compartir experiencias:** El CIAT está desarrollando varios programas computarizados que facilitarán la toma de decisiones en cada localidad acerca de qué sembrar, dónde y para cuáles mercados.

## Logros Notables de Investigación y Desarrollo

### *Red de Biotecnología de Yuca: Recuperación de fuerzas después de la tragedia*

El año pasado fue atareado y productivo para la Red de Biotecnología de Yuca (CBN), que patrocinó 11 nuevos proyectos bajo su esquema de pequeñas subvenciones, aprobó siete becas para estudiantes de maestría y brindó orientación a proyectos piloto en Colombia, Brasil, Cuba y Ecuador. El gran desenlace de CBN para 2003-2004 fue su Sexta Reunión Científica Internacional, un evento de una semana celebrado en marzo en la sede del CIAT.

El personal del CIAT y sus colaboradores saben que el gran volumen de trabajo pesado y agendas agitadas como éstas no son nada fuera de lo común. Lo que hace que los logros recientes de CBN sean dignos de mención es que surgieron de lo que fue, durante todo el 2002, un vasto vacío profesional y período de luto para los empleados del CIAT y los especialistas en yuca en todo el mundo. En enero del 2002, dos funcionarias del CIAT, la coordinadora de CBN Chusa Ginés y la profesional en ciencias sociales de CBN Verónica Mera, perdieron sus vidas cuando el avión en que viajaban chocó contra el volcán Cumbal por culpa del mal tiempo. Las dos mujeres viajaban desde su sede de trabajo en Quito, Ecuador, a reuniones que se celebrarían en la sede del CIAT.

Después de la tragedia, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá anunció que facilitaría US\$450,000, durante un período de 5 años, para crear el Fondo Conmemorativo de Becas Ginés-Mera para Estudios de Posgrado en Diversidad Biológica. La primera ronda de becas se aprobó en el 2003. Los fondos apoyan a siete estudiantes que realizan sus proyectos de investigación en Colombia y Perú.

El CIID, junto con la Dirección General para la Cooperación Internacional (DGIS) de Holanda, también apoyó las operaciones de CBN en 2001 y 2002. El financiamiento de DGIS continúa durante el 2004.

En febrero del 2003, el fitofisiólogo brasileño Alfredo Alves fue nombrado coordinador de CBN. En mayo, Elizabeth Caicedo, de Colombia, fue nombrada en la posición de profesional de ciencias sociales. Con estas posiciones clave llenadas, CBN es capaz, una vez más, de cumplir su misión: movilizar la biotecnología para mejorar la contribución de la yuca a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico en las áreas de escasos recursos de América Latina y el Caribe.

Cultivada principalmente por pequeños agricultores, la yuca es vital para la seguridad alimentaria y los medios de vida de cerca de 500 millones de personas en todo el trópico. Sin embargo, en comparación con otros alimentos importantes como el arroz, el trigo y la papa, este versátil cultivo industrial y alimenticio ha recibido escasa atención por parte de los científicos desde el advenimiento de la biotecnología moderna hace unos 25 años. Según ha mostrado la investigación realizada por el CIAT y por los miembros de CBN, la biotecnología ofrece muchas herramientas útiles para el mejoramiento de la yuca. Las aplicaciones varían desde los laboratorios de cultivo de tejidos operados por agricultores para producir material de siembra saludable, hasta el uso de marcadores moleculares para seleccionar plantas superiores en los programas de mejoramiento y la transformación genética para un mayor contenido de vitamina A.

Para más información, incluyendo los documentos de la Sexta Reunión Internacional, visite el sitio Web de CBN: [www.ciat.cgiar.org/biotechnology/cbn/index.htm](http://www.ciat.cgiar.org/biotechnology/cbn/index.htm)

## **Secado industrial abre mercado rentable para la yuca**

La nueva tecnología de secado para grandes volúmenes de raíces y hojas de yuca está equilibrado para romper la gran dependencia que tiene América Latina en los alimentos importados para animales, especialmente el maíz. En Colombia, la creciente industria avícola, cuya materia prima para elaborar alimentos para animales todavía proviene en un 90 por ciento de fuentes extranjeras, ha prestado seria atención a esta innovación de bajo costo y ha empezado a invertir.

El sistema de secado fue diseñado y probado por el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA) y el CIAT. Colombia, cuyo Ministerio de Agricultura apoyó financieramente el proyecto, sirvió de campo experimental.

Tres fábricas —las cuales limpian, pelan, trozan, y luego secan la yuca con aspersores de aire caliente, todo en una sola operación— entraron en servicio en el 2003. En marzo del 2004, otras ocho plantas ya estaban en construcción. La capacidad de producción varía entre media tonelada y 5 toneladas de raíces frescas de yuca por hora.

Significativamente, un cuarto de los US\$1.6 millones invertidos hasta el momento en la nueva tecnología proviene de los agricultores colombianos. El resto procede de una combinación de fuentes gubernamentales y comerciales, incluyendo los miembros de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (Fenavi), que se vinculó recientemente a CLAYUCA.

Se espera que esta nueva tecnología despierte gran interés entre los agricultores, ya que no solamente amplía su mercado sino que también trae la industria de los concentrados animales hasta su puerta, creando empleo en zonas rurales en el transcurso del proceso. Dado que la yuca recién cosechada es altamente percedera, las fábricas de secado deben estar ubicadas cerca de su fuente de materia prima, si buscan ser competitivas. Las plantas de secado artificial también permiten que la yuca se cultive en diferentes épocas del año, dando a los agricultores una maravillosa medida de flexibilidad en sus sistemas de cultivo. En muchas regiones, los agricultores normalmente están limitados a cultivar la yuca en ciertas épocas, porque deben asegurar que la cosecha coincida con el período seco.

“Trajimos la industria avícola a la mesa de discusión”, dice el Director Ejecutivo de CLAYUCA Bernardo Ospina. “Para los avicultores, la yuca y CLAYUCA han sido buenas apuestas”. Hernán Ceballos, líder del Proyecto Yuca Mejorada para el Mundo en Desarrollo del CIAT, agrega que la participación entusiasta del sector privado ha ayudado a disminuir los costos de construcción de las plantas de secado artificial en casi una quinta parte del precio del 2000. Al mismo tiempo, las variedades de yuca de alto rendimiento y las buenas prácticas culturales han permitido que los rendimientos de raíces frescas aumenten por encima del umbral de competitividad del producto, que es de 20 toneladas por hectárea.

Los agricultores en el trópico, especialmente los productores de granos, están siendo duramente golpeados por los nuevos regímenes de comercio. Para sobrevivir a la oleada de la globalización, dicen Ospina y Ceballos, estos agricultores deben adaptarse rápidamente, aprovechando las ventajas comparativas y los mercados nuevos. La yuca, un cultivo tropical, es un punto de acceso obvio, y la industria pecuaria representa un mercado ya existente y, en gran parte, desaprovechado.

“Con la ayuda de esta planta de secado, pensamos que solamente en Colombia es posible eliminar al menos 500,000 toneladas de importaciones anuales de maíz para la industria de

alimentos para animales”, dice Ospina. Esto representaría un ahorro anual de divisas de US\$50 millones.

### **Leguminosas ayudan a eliminar metano del ganado**

Estudios recientes del CIAT revelan que la inclusión de leguminosas con alto contenido de taninos en los suplementos alimenticios para el ganado puede ayudar a lograr un equilibrio entre una mayor eficiencia en el uso de nutrientes por los animales y la disminución de emisiones de metano. El ganado bovino, los ovinos y otros rumiantes, junto con los arrozales, son las principales fuentes agrícolas de metano, un potente gas de invernadero.

En el trópico, el ganado es alimentado a menudo con forraje de baja calidad, que consta principalmente de gramíneas, dando lugar a la baja productividad. Se han realizado muchos estudios para ayudar a los agricultores a que mejoren la nutrición animal mediante la adición de leguminosas ricas en proteína, como *Cratylia argentea*, un arbusto tropical. Pero las hojas de las leguminosas con bajo contenido de taninos, si bien mejoran aspectos clave de la digestión de los rumiantes (degradación de nutrientes y recambio de nitrógeno), aumentan de manera alarmante la producción de metano.

El Proyecto de Gramíneas y Leguminosas Tropicales para Propósitos Múltiples del CIAT, en colaboración con el Instituto Federal Suizo de Tecnología Zurich (ETH), y financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC), estudió dos leguminosas, *Calliandra calothyrsus* y *Flemingia macrophylla*. Si bien estas plantas tienen una composición química similar y un alto contenido de taninos, se encontró que *F. macrophylla* es la más nutritiva de las dos cuando se combina con la leguminosa *Cratylia*, que tiene bajo contenido de taninos, como suplemento alimenticio. Sin embargo, no fue tan buena como *C. calothyrsus* para suprimir la producción de metano.

En experimentos relacionados, los investigadores consideraron los efectos nutricionales de agregar melaza de caña de azúcar a diferentes dietas para ganado. (Los experimentos se hicieron *in vitro*, o sea, en un fermentador artificial que simula la digestión, en lugar de hacerlo con ganado real). Cuando la melaza se agregó a la dieta de sólo gramíneas y a la dieta de gramínea más *Cratylia*, no hubo efecto alguno. Luego vino la sorpresa: la melaza impulsó extraordinariamente la degradación del nitrógeno en la dieta compuesta de la gramínea complementada con *C. calothyrsus*.

Este resultado, anotan los investigadores, muestra el potencial de la melaza para reducir los efectos nutricionales negativos de las leguminosas con alto contenido de taninos, al tiempo que permite aprovechar su rasgo de supresión de metano. La investigación complementa el trabajo anterior realizado por el CIAT que demostró claramente las propiedades de frutas tropicales, ricas en compuestos químicos conocidos como saponinas, para suprimir metano.

Entretanto, los científicos del CIAT continúan sus esfuerzos para equilibrar la producción pecuaria y las metas ambientales mediante la identificación de mezclas óptimas de leguminosas de alto y bajo contenido de taninos para utilizarse como suplementos alimenticios.

### **Armas no convencionales contra la mosca blanca**

La mosca blanca es uno de los grupos de insectos plaga más destructores conocidos por los agricultores. La mayoría de las especies causan daño a los cultivos alimentándose directamente de las hojas; algunas también transmiten enfermedades virales que son letales

para las plantas. El Proyecto Tropical MIP Mosca Blanca (TWFP), coordinado por el CIAT, es una campaña de I&D mundial de tres fases, lanzada por el Programa de Manejo Integrado de Plagas a Nivel del Sistema del GICIAI para combatir esta importante amenaza para los medios de vida en zonas rurales del trópico.

Durante su segunda fase de 3 años, el proyecto empezó a trasladar los resultados de investigación básica a las prácticas de MIP y validarlos en las condiciones de los agricultores.

En los altiplanos andinos, la investigación se ha centrado en la mosca blanca como plaga directa de los cultivos, particularmente el frijol y la habichuela, debido a que en elevaciones superiores a 1000 metros generalmente está ausente la *Bemisia tabaci*, la especie más importante de mosca blanca transmisora de enfermedades. La principal plaga es un devorador directo llamado *Trialeurodes vaporariorum*, del cual ciertas poblaciones ya están mostrando resistencia a los plaguicidas.

La estrategia de MIP recomendada tiene dos componentes clave: el primero consiste en hacer que los agricultores abandonen su práctica de asperjar frecuentemente las plantas con plaguicidas de amplio espectro. Se les aconseja, en cambio, que utilicen productos químicos que sean más específicos para la plaga, en dosis más pequeñas y solamente en ciertas condiciones y épocas específicas. La aspersión foliar, por ejemplo, solamente se hace cuando se alcanza un “umbral de acción”, o sea, cuando la población de mosca blanca alcanza un nivel conocido en que causa daño económico.

Los investigadores también trabajan con los agricultores para probar la eficacia de los enemigos naturales de la mosca blanca como agentes de control biológico. Dos de los candidatos más promisorios son una avispa parasitaria, *Amitus fuscipennis*, y un hongo, *Verticillium lecanii*.

Sin embargo, el enfoque de umbral de acción no funciona cuando las moscas blancas seleccionadas son vectores de virus que atacan las plantas. En este caso, los cultivos susceptibles deben protegerse desde el momento que brotan del suelo porque solamente se necesitan unas cuantas moscas blancas transmisoras de virus para comenzar una epidemia devastadora.

Actualmente, la mayoría de los agricultores utilizan los “cócteles” de plaguicidas, a veces a diario, para controlar las enfermedades virales transmitidas por la mosca blanca. El TWFP promueve el uso de barreras físicas —mallas antimosca blanca conocidas como “microtúneles”— para proteger los cultivos hortícolas contra los virus transmitidos por este insecto durante el primer mes de su período vegetativo, cuando son altamente susceptibles. Esta estrategia también elimina la necesidad de hacer aplicaciones regulares de plaguicida —una práctica que contamina el ambiente y que puede totalizar hasta el 60 por ciento de los costos de producción de los cultivos.

Los microtúneles están siendo adoptados por los horticultores en El Salvador, Honduras, Guatemala y el sur de México, como una manera de elevar los ingresos de sus pequeñas fincas. El TWFP también sigue distribuyendo germoplasma de yuca y frijol común resistente a los virus transmitidos por la mosca blanca en África y América Latina, respectivamente, para ayudar a mejorar la seguridad alimentaria.

El financiamiento de TWFP ha provenido principalmente del Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido. Otros organismos donantes son la Ayuda Danesa para el Desarrollo Internacional (Danida), el Ministerio de Asuntos Exteriores y

Comercio de Nueva Zelanda, la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y el Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR).

El folleto del Proyecto para el 2004 contiene más detalles sobre los recientes adelantos de MIP en todo el mundo. Puede bajarse de [www.tropicalwhiteflyipmproject.cgiar.org](http://www.tropicalwhiteflyipmproject.cgiar.org)

### **Comercio justo en español**

Un nuevo servicio de información del CIAT vincula a los agricultores y grupos de desarrollo rural latinoamericanos con organizaciones en todo el mundo que compran y venden productos con el sello de “comercio justo” en países industrializados o prestan servicios a empresarios de países en desarrollo. El Servicio de Información sobre Comercio Justo en español fue lanzado en junio del 2004 por el Proyecto Desarrollo Agroempresarial Rural del CIAT, como un subsitio del sitio Web principal del CIAT. Su elemento fundamental es un listado de cerca de 150 organizaciones cuyos perfiles institucionales pueden bajarse en formato PDF. Estas organizaciones incluyen exportadores del Sur, importadores del Norte, mayoristas y minoristas, grupos que se dedican a la agricultura orgánica, defensores de las prácticas de comercio justo (incluyendo organismos de certificación) y proveedores de crédito y de otros servicios de apoyo empresariales.

El comercio justo es tanto un movimiento internacional para el progreso social como un sistema alternativo de comercio Sur-Norte. La entidad que establece las normas internacionales es la Organización Internacional de Etiquetado Justo (FLO), con sede en Alemania. Bajo estas normas se benefician del valor agregado de los productos que llevan el sello de Comercio Justo, unos 800,000 productores, trabajadores y las personas a su cargo, en más de 45 países. A cambio de un mejor precio, los productores garantizan un nivel acordado de calidad del producto y el uso de métodos de producción socialmente responsables y sostenibles desde el punto de vista ambiental.

Al escuchar el término ‘comercio justo’, muchos consumidores miran automáticamente su taza de café, té o chocolate o quizás su azucarera. Pero el rango de productos disponibles es mucho mayor e incluye plátano, flores, jugos, miel y vino. Los balones de fútbol son el primer ítem manufacturado que se ofrece como producto de comercio justo. Otros productos bajo consideración son el aguacate, las frutas secas y las nueces, las especias y un grano andino tradicional, la quinua.

Carlos Ostertag, un especialista en mercadeo vinculado al Proyecto Desarrollo Agroempresarial Rural del CIAT, dice que el volumen de comercio justo es todavía una fracción diminuta del comercio agrícola internacional total y mucho más pequeño aún que el comercio de productos agrícolas orgánicos, que ahora se ha convertido en algo importante para la opinión pública. Pero también señala que el sistema de comercio justo representa un mercado en rápido crecimiento que podría abrir oportunidades excelentes para los latinoamericanos —no sólo los principales beneficiarios actuales, los caficultores, sino también los pequeños fruticultores de la región y cultivadores de otras especies tropicales. Como un ejemplo de lo que se puede lograr, las ventas de café con sello de Comercio Justo en los Estados Unidos subieron casi en un 56 por ciento entre 2000 y 2001, pasando de cerca de 2000 toneladas a un poco más de 3000.

El Servicio de Información sobre Comercio Justo en español del CIAT fue diseñado con la ayuda de una encuesta a 40 organizaciones de usuarios potenciales en la región andina. Además de proporcionar los perfiles de las organizaciones, el Servicio provee documentos de referencia sobre la certificación de agricultura orgánica y comercio justo, un glosario y

vínculos a otras herramientas del CIAT para el desarrollo de agroempresas. Para más información, visite [www.ciat.cgiar.org/agroempresas/sistema\\_cj/inicio.htm](http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/sistema_cj/inicio.htm)

### **Fortalecimiento rural mediante seguimiento y evaluación participativos**

Durante los últimos 2 años, el CIAT ha utilizado el seguimiento y la evaluación participativos (SEP) para fortalecer la participación comunitaria en la innovación rural. El objetivo es fortalecer las capacidades de los grupos locales de clientes para mejorar el papel que desempeñan en la toma de decisiones sobre I&D.

Con el sistema de SEP promovido por los Proyectos de Enfoques de Investigación Participativa del CIAT, los proveedores de los servicios de I&D trabajan con beneficiarios locales para medir los resultados a corto, mediano y largo plazo de las actividades según los criterios acordados (indicadores). Luego, estos resultados se comparan con los objetivos originales para medir los avances logrados. Como un circuito cerrado formal de retroinformación, los sistemas de SEP ayudan a mantener la investigación y otras actividades bien encaminadas y permiten, tanto a los proveedores de servicio como a los clientes, aprender lecciones, aumentando de ese modo las perspectivas de éxito para proyectos futuros.

La introducción y el ensayo de sistemas de SEP por el CIAT se ha centrado en 22 comités de investigación agrícola local (CIAL) en el departamento del Cauca, en Colombia. Un CIAL generalmente consta de 6 a 12 agricultores que han sido elegidos por sus compañeros para hacer investigación en nombre de toda la comunidad. En el 2003, el personal del Centro también empezó a probar SEP a un nivel de organización mayor, a saber, una organización general que representaba a 39 CIAL, la Corporación para el Fomento de los Comités de Investigación Agrícola Local (Corfocial).

La institucionalización de SEP ha resultado muy desafiante. Los investigadores del CIAT han encontrado que la comunicación y la colaboración entre los miembros de los CIAL y la comunidad, a menudo, son pobres; que el registro de los resultados y el impacto de las investigaciones es deficiente; y que muchas veces se considera que el SEP es un trabajo adicional sin retribución inmediata. El desasosiego social y el volumen de trabajo de los agricultores, especialmente durante las épocas de siembra y cosecha, también dificultan la introducción del SEP.

En respuesta a estos obstáculos, el CIAT ha trabajado con Corfocial para coordinar mejor las tareas de SEP y para fortalecer el equipo de facilitadores que da apoyo técnico a los CIAL. Los investigadores han encontrado que, a pesar de los problemas, es posible establecer el SEP en casi cualquier CIAL, independientemente del nivel de madurez del grupo.

Durante el 2003, los investigadores del CIAT también empezaron a promover el SEP entre los proveedores de servicio de I&D en Bolivia, a través de un proyecto financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido. Esta colaboración es oportuna, ya que el gobierno boliviano reorganizó recientemente su sistema nacional para prestar servicios de I&D y hacerlo más sensible a las exigencias rurales.

Bajo el nuevo arreglo, llamado el Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA), cuatro fundaciones actúan como intermediarias entre las comunidades rurales y diversos proveedores de investigación y otros servicios. El CIAT trabaja con dos de las fundaciones para institucionalizar el SEP y otros aspectos de la investigación participativa. En una serie de talleres de capacitación, que comenzaron en el 2003, los proveedores de servicios

formulan planes de acción para la introducción del SEP en sus proyectos comunitarios. El CIAT espera que este esfuerzo continuo en Bolivia ayudará a grupos en zonas rurales a que enuncien mejor sus necesidades y se vuelven más selectivos para escoger servicios y tecnologías. Aprendizaje a distancia para el desarrollo rural sostenible

Las herramientas no toman decisiones acerca del desarrollo rural. Lo hacen las personas. Aunque los indicadores de sostenibilidad rural del CIAT pueden ayudar a ministros y asesores del gobierno a formular buenas políticas, hay una brecha entre el acceso a dichas herramientas y su aplicación. En general, faltan las habilidades necesarias para producir y usar indicadores, no sólo entre los formuladores de políticas sino también entre el personal técnico que los apoya.

En noviembre del 2002, el CIAT y dos instituciones colaboradoras organizaron un telecurso de 4 días sobre indicadores de sostenibilidad. El curso se transmitió desde Washington, D.C., a las organizaciones participantes en toda América Central. Dicho aprendizaje a distancia está probando ser una manera eficaz de llenar el vacío entre teoría y práctica, mediante el fortalecimiento de capacidades del recurso humano en ministerios clave y otras entidades involucradas con la formulación de políticas en América Central.

Cada día, el curso ofreció 2 horas de video- conferencia y 2 horas de ejercicios aplicados. En este caso, la capacitación se dirigió principalmente al personal técnico en los ministerios del ambiente, agricultura y planeación, en las oficinas de censo, en las organizaciones regionales e internacionales y en las ONG y las universidades.

Los patrocinadores del curso —el CIAT, el Instituto del Banco Mundial y el Banco Mundial— escogieron el aprendizaje a distancia como el vehículo de difusión porque es fácil de repetir y cuesta menos que las reuniones presenciales. Sin embargo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Instituto del Banco Mundial organizaron poco después un curso presencial para perfeccionar el CD-Rom de seis módulos y otros materiales para futuros eventos de capacitación y fortalecimiento de capacidades. El curso tuvo lugar en Santiago de Chile, a comienzos de junio del 2003.

Los primeros indicadores de desarrollo y de sostenibilidad para zonas rurales diseñados por el CIAT se liberaron a finales de 1998 en un CD-Rom titulado *Atlas de Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad para América Latina y el Caribe*. Basándose en ese esfuerzo conjunto con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el CIAT trabajó posteriormente con el PNUMA, el Banco Mundial y más de 50 instituciones colaboradoras regionales y nacionales para diseñar un conjunto de indicadores de sostenibilidad específicos para América Central —una subregión de significativa degradación ambiental, estrechamente vinculada a la pobreza. Publicado en un formato bilingüe español/inglés, el paquete de *Desarrollo de Indicadores: La Experiencia en América Central* sirvió de base para el curso de aprendizaje a distancia recientemente celebrado. Para más información, visite [www.ciat.cgiar.org/indicators/toolkit.htm](http://www.ciat.cgiar.org/indicators/toolkit.htm)

### **Mapeo de la vulnerabilidad del Ecuador frente a El Niño**

Los gobiernos no pueden prevenir calamidades como los terremotos, las inundaciones y las sequías. Pero sí pueden determinar qué sector de sus ciudadanos es el más vulnerable, proyectar mejor los servicios de emergencia y preparar a las personas para enfrentar amenazas futuras. Con esto en mente, los investigadores del proyecto de Uso de la Tierra del CIAT elaboran mapas de vulnerabilidad de la población ecuatoriana frente al fenómeno El Niño.

Durante las últimas 2 décadas, Ecuador ha sufrido dos veces pérdidas significativas de vidas humanas, daños materiales y dificultades económicas debido a las graves inundaciones y los deslizamientos de tierra después de las lluvias intensas. Al menos 286 personas perdieron sus vidas y otras 30,000 quedaron sin hogar en el desastre relacionado con El Niño en 1997-98. La pérdida económica se vio más reflejada en las pérdidas de producción agrícola y la destrucción de infraestructura como puentes y caminos.

Tres cuartos de la población de 12 millones del Ecuador viven en la pobreza, y casi una quinta parte sufre de desnutrición. Junto con la falta de conocimiento de cómo protegerse ellos mismos, esta pobreza y la inseguridad alimentaria hacen que muchos ecuatorianos, especialmente los que viven en zonas rurales apartadas, sean sumamente vulnerables frente a los efectos negativos de futuras llegadas de El Niño.

El ejercicio de elaboración de mapas forma parte de un proyecto internacional más amplio sobre pobreza e inseguridad alimentaria, financiado por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega y llevado a cabo conjuntamente por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el CIAT y PNUMA/GRID-Arendal (un centro de información ambiental con sede en Noruega, vinculado al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). El CIAT coordina los siete estudios de caso a nivel de país que están siendo llevados a cabo por los centros de GCIAI.

Los investigadores del CIAT esperan arrojar luz sobre la naturaleza de la vulnerabilidad, al considerar factores como empleo, vivienda, educación, tenencia de la tierra y vínculos familiares. Su objetivo es ver qué combinaciones de estos “activos” contribuyen a la capacidad de un hogar de minimizar el daño causado por los desastres o de recuperarse rápidamente de los mismos, y qué activos pueden ser, en sí mismos, vulnerables. El equipo de investigación hizo una encuesta que cubrió 218 hogares en cerca de 20 comunidades que forman un continuo rural-a-urbano en la zona costera.

“Ahora tenemos una idea de quiénes no tenían suficiente alimento para consumir inmediatamente después del último Niño y por qué”, dice Andy Farrow, especialista en sistemas de información geográfica (SIG) del CIAT, quien lidera el estudio de 3 años. “Nuestros resultados ayudarán a los funcionarios y organismos gubernamentales a planear medidas preventivas”.

## **Una Visión General del CIAT**

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una organización sin ánimo de lucro, que realiza investigación avanzada en los campos social y ambiental con el objetivo de mitigar el hambre y la pobreza y preservar los recursos naturales en países en desarrollo. El CIAT es uno de 15 centros que son financiados principalmente por 58 países, fundaciones privadas y organizaciones internacionales que constituyen el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCIAI).

### ***Donantes del CIAT***

El CIAT recibe actualmente recursos financieros del GCIAI o, para proyectos específicos, de los países y organizaciones enumeradas a continuación. Reconocemos con gratitud el compromiso contraído y los aportes recibidos. El CIAT recibe también fondos para servicios de investigación y desarrollo que se prestan, bajo contrato, a un número creciente de clientes institucionales.

Alemania  
 Ministerio Federal para la Cooperación y el Desarrollo Económico (BMZ)

Australia  
 Agencia Australiana para el Desarrollo Internacional (AusAID)  
 Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR)

Austria  
 Ministerio Federal Austriaco de Finanzas (BMF)

Banco Asiático para el Desarrollo (ADB)

Banco Mundial

Bélgica  
 Administración General para la Cooperación en el Desarrollo (AGCD)

Brasil  
 Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa)

Canadá  
 Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA)  
 Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID)

Centro Técnico para la Cooperación Agrícola y Rural (CTA)

Colombia  
 Congelagro  
 Fundación Chemonics  
 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Comisión Europea (CE)

Consortio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA)

Corporación Andina de Fomento (CAF)

España  
 Ministerio de Agricultura

Estados Unidos  
 Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID)  
 Compañía Nacional de Almidones y Químicos (NSCC)  
 Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)  
 Fundación Rockefeller  
 Fundación W.K. Kellogg  
 Visión Mundial

Fondo Común para los Productos Básicos (CFC)

Fondo de Desarrollo Agropecuario (Fondeagro)

Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional

Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD)

Fondo Internacional para la Investigación Agrícola (IFAR)

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)

Francia  
 Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD)  
 Ministerio de Asuntos Exteriores

Fundación Bill y Melinda Gates

Holanda  
 Dirección General para la Cooperación Internacional (DGIS)  
 Ministerio de Asuntos Exteriores  
 Universidad Católica de Leuven

Italia  
 Ministerio de Asuntos Exteriores

Japón  
 Fundación Nippon  
 Ministerio de Asuntos Exteriores

México  
 Grupo Papalotla  
 Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

Noruega  
 Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo (NORAD)  
 Ministerio Real de Asuntos Exteriores

Nueva Zelanda

Nueva Zelanda para el Desarrollo Internacional (NZAID)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Perú

Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Reino Unido

Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID)

Instituto de Recursos Naturales (NRI)

Sudáfrica

Ministerio de Agricultura y Asuntos de la Tierra

Suecia

Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (SIDA)

Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI)

Programa Internacional en Ciencias Químicas (IPICS) de la Universidad de Uppsala

Suiza

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC)

Instituto Federal Suizo de Tecnología Zurich (ETH)

Tailandia

Departamento de Agricultura

## ***Nuestra misión***

Reducir el hambre y la pobreza en los trópicos mediante una investigación colaborativa que mejore la productividad agrícola y el manejo de los recursos naturales

## ***Nuestro portafolio de proyectos***

La investigación del CIAT gira alrededor de los proyectos enumerados a continuación. Éstos se agrupan de acuerdo con tres “puntos de la brújula” hacia los cuales el Centro encamina sus esfuerzos para abordar retos de desarrollo mundiales.

### ***Agrobiodiversidad***

Conservación y Uso de Recursos Genéticos del Trópico

Mejoramiento del Frijol para el Trópico

Yuca Mejorada para el Mundo en Desarrollo

Mejoramiento de Arroz para América Latina y el Caribe

Gramíneas y Leguminosas Tropicales para Propósitos Múltiples

Frutas Tropicales

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

### ***Degradación del suelo***

Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales

Comunidades y Cuencas

Uso de la Tierra en América Latina

### ***Innovación rural***

Desarrollo Agroempresarial Rural

Investigación Participativa

Información y Comunicación para Comunidades Rurales

Evaluación de Impacto

## ***Nuestro énfasis en cultivos y en agroecosistemas***

Dentro del GCIAI, el CIAT tiene un mandato para hacer investigación en cuatro productos agrícolas básicos a escala internacional, que son vitales para la población de escasos recursos: frijol, yuca, forrajes tropicales y arroz. Nuestro trabajo en los tres primeros tiene alcance mundial, mientras que la

investigación en arroz está enfocada hacia América Latina y la región del Caribe. Cada vez más, el Centro ayuda a los programas nacionales y a grupos de agricultores a resolver problemas de producción que presentan otros cultivos, como especies frutales tropicales, mediante la aplicación de capacidades de investigación desarrolladas trabajando en los productos básicos bajo nuestro mandato.

En América Latina, nuestra investigación integrada sobre los cultivos y sobre el manejo de los recursos naturales está organizada, en gran parte, alrededor de tres agroecosistemas: laderas, márgenes de bosque y sabanas. Los científicos del CIAT trabajan también para mejorar el manejo de los cultivos y de los recursos naturales en las zonas de altitud media de África oriental, central y meridional y en las tierras altas del sudeste asiático.

### ***Vínculos institucionales***

El CIAT fortalece los vínculos con otras instituciones mediante la investigación colaborativa organizada en proyectos. Nuestro círculo de socios colaboradores es cada vez más amplio, y comprende otros centros internacionales, institutos nacionales de investigación, universidades, ONG y el sector privado. Trabajamos con ellos mediante diversos convenios innovadores, tales como consorcios y redes, a escala local, regional y mundial. Como un servicio a sus socios, el CIAT ofrece diversas opciones de capacitación, conferencias y servicios especializados de información, comunicaciones y sistemas de información.

### ***Junta Directiva***

James W. Jones (Presidente), Estados Unidos  
Profesor  
Instituto de Ciencias Alimentarias y Agrícolas  
Universidad de Florida

Elizabeth Sibale (Vicepresidenta), Malawi  
Oficial de Programa  
Delegación de la Comisión Europea en Malawi

Luis Arango, Colombia  
Director Ejecutivo  
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)

Carlos Gustavo Cano, Colombia  
Ministro de Agricultura

Louise Fortmann, Estados Unidos  
Profesora y Presidenta  
ESPM División de Sociedad y Ambiente  
Universidad de California en Berkeley

Kenneth Giller, Reino Unido  
Profesor  
Departamento de Ciencias Vegetales  
Universidad de Wageningen, Holanda

Nobuyoshi Maeno, Japón  
Director  
Centro de Coordinación Regional para la Investigación y el Desarrollo de Cultivos de Cereales de Grano (excepto el trigo), Legumbres, Raíces y Tubérculos en el Trópico Húmedo de Asia y el Pacífico (CGPRT), Indonesia

Marco Palacios Roza, Colombia  
Rector, Universidad Nacional

M. Graciela Pantin, Venezuela  
Gerente General  
Fundación Polar

Oscar Rojas, Colombia  
Director Ejecutivo  
Fundación Colombiana para el Manejo del Trauma Cerebral (Funcoma)

Armando Samper, Colombia  
Presidente Emérito, Junta Directiva del CIAT

Yves Savidan, Francia  
Asesor Científico y Oficial de Relaciones Internacionales, Ciencias de la Vida  
Agropolis

Mary Scholes, Sudáfrica  
Profesora  
Departamento de Ciencias Animales, Vegetales y Ambientales  
Universidad de Witwatersrand

Victoria Tauli-Corpuz, Filipinas  
Fundadora y Directora Ejecutiva  
Fundación Tebtebba

Barbara Valent, Estados Unidos  
Profesora  
Departamento de Fitopatología  
Universidad Estatal de Kansas

Joachim Voss  
Director General, CIAT

Claudio Wernli, Chile  
Director Ejecutivo  
Iniciativa Científica Milenio  
Ministerio de Planificación y Cooperación

***Miembros que terminaron su servicio durante el período cubierto por este informe:***

Lauritz Holm-Nielsen (Presidente), Dinamarca  
Especialista Principal en Educación Superior y Ciencia y Tecnología  
Departamento de Desarrollo Humano, América Latina y el Caribe  
Banco Mundial, Estados Unidos

Elisio Contini (Vicepresidente), Brasil  
Representante de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa)  
Agropolis, Francia

Christiane Gebhardt, Alemania  
Líder Grupo de Investigación  
Instituto de Investigación en Mejoramiento "Max Planck"

***Personal Principal***

**Dirección**

Joachim Voss, Director General  
Jacqueline Ashby, Directora de Innovación Rural e Investigación para el Desarrollo  
Jesús Cuéllar, Gerente Administrativo  
Juan Antonio Garafulic, Director de Finanzas

Kathryn Laing, Oficial de Desarrollo (Senior Research Fellow), Parque Científico Agronatura  
Douglas Pachico, Director de Investigación  
Andrés Palau, Asistente Administrativo (Research Fellow), Instituto de Innovación Rural  
Aart van Schoonhoven, Director del Parque Científico Agronatura  
Alexandra Walter, Asistente Ejecutiva del Director General (Research Fellow)

### **Coordinación regional**

Roger Kirkby, Agrónomo y Coordinador para África Subsahariana, Uganda  
Rod Lefroy, Especialista en Sistemas de Tierras Altas y Coordinador para Asia, Laos

### **Agrobiodiversidad y genética**

Alfredo Alves, Fitofisiólogo (Científico Visitante) y Coordinador de la Red de Biotecnología de Yuca (CBN)  
Stephen Beebe, Mejorador de Frijol y Líder del Proyecto Mejoramiento del Frijol para el Trópico  
Matthew Blair, Especialista en Germoplasma de Frijol y Mejorador  
Hernán Ceballos, Mejorador de Yuca y Líder del Proyecto Yuca Mejorada para el Mundo en Desarrollo  
James Cock, Especialista en Recursos Genéticos y Líder del Proyecto Frutas Tropicales  
Daniel Debouck, Especialista en Recursos Genéticos y Jefe de la Unidad de Recursos Genéticos  
Martin Fregene, Genetista de Yuca  
Manabu Ishitani, Biólogo Molecular  
Carlos Lascano, Nutricionista de Rumiantes y Líder del Proyecto Gramíneas y Leguminosas Tropicales para Propósitos Múltiples  
Zaida Lentini, Genetista de Arroz  
César Martínez, Genetista de Arroz  
John Miles, Mejorador de Forrajes  
Michael Peters, Especialista en Germoplasma Forrajero  
Joseph Tohme, Fitogenetista y Líder del Proyecto Conservación y Uso de Recursos Genéticos del Trópico

### **Cuba**

Rafael Meneses, Genetista de Arroz\*

### **Etiopía**

Ralph Roothaert, Agrónomo Especializado en Forrajes

### **Kenia**

Paul Kimani, Mejorador de Frijol (Research Fellow)

### **Malawi**

Rowland Chirwa, Mejorador de Frijol (Senior Research Fellow) y Coordinador de la Red de Frijol para el Sur de África (SABRN)  
Jean-Claude Rubyogo, Especialista en Sistemas de Semilla (Research Fellow)

### **Nicaragua**

Gilles Trouche, Mejorador de Arroz, CIAT/Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) de Francia

### **Ecología y manejo de plagas y enfermedades**

Elizabeth Álvarez, Fitopatóloga  
Anthony Bellotti, Entomólogo y Líder del Proyecto Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades  
Lee Calvert, Virólogo y Líder del Proyecto Mejoramiento de Arroz para América Latina y el Caribe  
César Cardona, Entomólogo  
Fernando Correa, Fitopatólogo  
Andreas Gaigl, Entomólogo  
Guillermo Gálvez, Virólogo\*  
Segenet Kelemu, Fitopatóloga  
George Mahuku, Fitopatólogo

---

\* Se retiró durante el período cubierto por este informe.

**Ruanda**

Kwasi Ampofo, Entomólogo

**Tanzania**

Eliaineny Minja, Entomóloga (Senior Research Fellow)

Mukishi Pyndji, Fitopatólogo (Research Fellow) y Coordinador de la Red de Frijol para África Oriental y Central (ECABRN)

**Uganda**

Robin Buruchara, Fitopatólogo y Coordinador de la Alianza Panafricana de Investigación en Frijol (PABRA)

**Ecología del suelo y su mejoramiento**

Edgar Amézquita, Fisiólogo Especializado en Suelos

Edmundo Barrios, Edafólogo

Myles Fisher, Ecofisiólogo (Consultor)

Arjan Gijssman, Edafólogo, CIAT/Universidad de Florida

Idupulapati Rao, Nutricionista de Plantas/Fitofisiólogo y Coordinador del Instituto TSBF para América Latina

Marco Rondón, Biogeoquímico (Senior Research Fellow)

José Ignacio Sáenz, Especialista en Sistemas de Producción y Líder del Proyecto Comunidades y Cuencas

**Costa Rica**

Pedro Argel, Agrónomo

**Etiopía**

Tilahun Amede, Agrónomo (Senior Research Fellow)

**Filipinas**

Werner Stür, Agrónomo Especializado en Forrajes

**Honduras**

Miguel Ayarza, Edafólogo

**Kenia**

André Bationo, Edafólogo

Jeroen Huising, Edafólogo

Peter Okoth, Científico en SIG (Científico Posdoctoral)

Joshua Ramisch, Antropólogo (Senior Research Fellow)

Nteranya Sanginga, Edafólogo y Director del Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales (TSBF)

Bernard Vanlauwe, Edafólogo

**Laos**

Keith Fahrney, Agrónomo

Peter Horne, Agrónomo Especializado en Forrajes

**Nicaragua**

Axel Schmidt, Agrónomo (Senior Research Fellow)

**Perú**

Kristina Marquardt, Agrónoma (Research Fellow)

**Tailandia**

Reinhardt Howeler, Agrónomo

**Uganda**

Robert Delve, Edafólogo (Senior Research Fellow)

**Zimbabwe**

Herbert Murwira, Edafólogo

**Análisis de información espacial**

Sandra Brown, Especialista en SIG (Senior Research Fellow)

Simon Cook, Especialista en Información Espacial y Líder del Proyecto Uso de la Tierra en América Latina

Andrew Farrow, Especialista en SIG (Research Fellow)

Glenn Hyman, Geógrafo Agrícola

Andrew Jarvis, Geógrafo Agrícola (Research Fellow)

Peter Jones, Geógrafo Agrícola (Consultor)

Thomas Oberthür, Especialista en SIG (Senior Research Fellow)

Rachel O'Brien, Analista en SIG (Research Fellow)

Jorge Rubiano, Agrónomo y Geógrafo (Científico Posdoctoral)

**Bolivia**

Hubert Mazurek, Geógrafo

**Francia**

Manuel Winograd, Científico Ambiental

**Laos**

Yukiyo Yamamoto, Especialista en SIG y Análisis Espacial

**Senegal**

Nathalie Beaulieu, Especialista en Teledetección (Senior Research Fellow)

**Análisis socioeconómico**

Fabiola Amariles, Economista (Senior Research Fellow)

Boru Douthwaite, Analista de Políticas sobre Tecnologías

Sam Fujisaka, Antropólogo Agrícola (Consultor)

Federico Holmann, Economista Agrícola y Especialista en Ciencias Pecuarias, CIAT/Instituto Internacional de Investigación Pecuaria (ILRI)

Nancy Johnson, Economista Agrícola y Líder del Proyecto Evaluación de Impacto

Anna Knox, Economista Agrícola (Senior Research Fellow)

Mark Lundy, Especialista en Agroempresas (Senior Research Fellow)

Rafael Posada, Economista Agrícola

Carlos Arturo Quirós, Agrónomo y Líder Encargado del Proyecto Investigación Participativa

Douglas White, Economista Agrícola (Senior Research Fellow)

Vicente Zapata, Oficial de Capacitación (Senior Research Fellow)

**Brasil**

Roberto Porro, Antropólogo Agrícola, CIAT/Centro Mundial de Agroforestería

**Costa Rica**

Mario Piedra, Economista Agrícola, CIAT/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)\*

**Estados Unidos**

Douglas Horton, Economista Agrícola

**Honduras**

Guillermo Giraldo, Especialista en Semillas (Consultor)

**Italia**

Rupert Best, Especialista en Posproducción

Louise Sperling, Científica Social

### **Kenia**

Jemimah Njuki, Científico Social (Científico Posdoctoral)

### **Laos**

John Connell, Especialista en Extensión y Sociología Rural (Senior Research Fellow)

### **Malawi**

Colletah Chitsike, Especialista en Desarrollo (Senior Research Fellow)\*

### **Uganda**

Shaun Ferris, Especialista en Posproducción y Líder del Proyecto Desarrollo Agroempresarial Rural

Susan Kaaria, Economista (Senior Research Fellow)

Rachel Muthoni Mbogo, Economista Social (Research Fellow)

### **Vietnam**

Dai Peters, Especialista en Agroempresas

### **Apoyo a la investigación**

Alfredo Caldas, Coordinador, Capacitación y Conferencias

Edith Hesse, Jefe, Unidad de Información y Fortalecimiento de Capacidades

Carlos Meneses, Jefe, Unidad de Sistemas de Información

Nathan Russell, Jefe, Unidad de Comunicaciones y Líder del Proyecto Información y Comunicación para Comunidades Rurales (InforCom)

### **Administración**

Luz Stella Daza, Auditora Interna

Síbel González, Jefe, Protección y Seguridad Institucional

James McMillan, Jefe, Relaciones con los Donantes

Gustavo Peralta, Jefe, Recursos Humanos

Fernando Posada, Jefe, Oficina del CIAT en Miami

Jorge Saravia, Jefe, Oficina de Proyectos

### **Programas a nivel del GCAI**

Barun Gurung, Antropólogo (Senior Research Fellow) y Coordinador, Programa sobre Investigación Participativa y Análisis de Género (Programa PRGA), Laos

Nina Lilja, Economista Agrícola, Programa PRGA, Estados Unidos

Francisco Morales, Virólogo y Coordinador del Proyecto Mosca Blanca en el Trópico, Programa MIP

Pascal Sanginga, Sociólogo Rural (Senior Research Fellow), Iniciativa de las Tierras Altas de África (AHI) y Programa PRGA, Uganda

### **Parque Científico Agronatura**

Rolando Barahona, Nutricionista Especializado en Animales, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)

François Boucher, Especialista en Agroempresas, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) de Francia, Perú

Carlos Bruzzone, Mejorador de Arroz (Consultor), Fondo Latinoamericano para el Arroz de Riego (FLAR)

Creuci María Caetano, Especialista en Diversidad Fitogenética (Consultora), Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI)

Marc Châtel, Mejorador de Arroz, CIRAD

José Luis Chávez, Genetista, IPGRI

Carlos De León, Patólogo de Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)\*

Carmen De Vicente, Fitogenetista Molecular, IPGRI

Rubén Darío Estrada, Economista Agrícola y Líder para el Análisis de Políticas, Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (Condesan)/Centro Internacional de la Papa (CIP)

Michael Hermann, Agrónomo, IPGRI

Peter Jennings, Mejorador de Arroz (Consultor), FLAR

José Ramón Lastra, Fitopatólogo y Director Regional para el Grupo de las Américas, IPGRI

Mathias Lorieux, Mejorador de Arroz, Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD)

Luis Narro, Fitomejorador, CIMMYT

Marco Antonio Oliveira, Mejorador de Arroz (Consultor), FLAR, Brasil  
Bernardo Ospina, Especialista en Poscosecha (Senior Research Fellow) y Director Ejecutivo del  
Consortio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca  
(CLAYUCA)  
Edward Pulver, Mejorador de Arroz (Consultor), FLAR  
Luis Sanint, Economista Agrícola y Director Ejecutivo, FLAR  
Xavier Scheldeman, Biólogo, IPGRI  
Michel Valés, Patólogo de Arroz, CIRAD\*  
Louise Willemen, Agrónoma, IPGRI  
David Williams, Científico de Diversidad Genética, IPGRI\*

## **Oficinas del CIAT alrededor del mundo**

### **Sede**

Apartado Aéreo 6713  
Km 17, Recta Cali-Palmira  
Cali, Colombia  
Teléfonos: +57 (2) 4450000 (directo) ó +1 (650) 8336625  
(vía Estados Unidos)  
Fax: +57 (2) 4450073 (directo) ó +1 (650) 8336626  
(vía Estados Unidos)  
Correo electrónico: [ciat@cgiar.org](mailto:ciat@cgiar.org)  
Internet: [www.ciat.cgiar.org](http://www.ciat.cgiar.org)

### **Bolivia**

Hubert Mazurek  
Institut de Recherche pour le Développement (IRD)  
Consejo de Población para el Desarrollo Sostenible (CODEPO)  
La Paz, Bolivia  
Teléfono: +591 (2) 2419326  
Fax: +591 (2) 2782944  
Correo electrónico: [h.mazurek@cgiar.org](mailto:h.mazurek@cgiar.org)

### **Costa Rica**

Pedro Argel  
IICA-CIAT  
Apartado 55-2200 Coronado  
San José, Costa Rica  
Teléfonos: +506 2160271 (directo) ó 2160222, ext. 0756  
Fax: +506 2160269  
Correo electrónico: [p.argel@cgiar.org](mailto:p.argel@cgiar.org)

### **Ecuador**

Daniel Danial  
MAG/INIAP/CIAT  
Avn. Eloy Alfaro y Amazonas  
Edificio MAG, Piso 4  
Quito, Ecuador  
Teléfono: +593 (2) 500316  
Fax: +593 (2) 500316  
Correos electrónicos: [ddanial@ciatfza.org.ec](mailto:ddanial@ciatfza.org.ec) / [angela@ciatfza.org.ec](mailto:angela@ciatfza.org.ec)

### **Estados Unidos**

Douglas Horton  
5118 Creekside Trail  
Sarasota, FL 34243, Estados Unidos  
Teléfono: +1 (941) 3511562  
Correo electrónico: [d.horton@cgiar.org](mailto:d.horton@cgiar.org)

Fernando Posada  
CIAT Miami  
1380 N.W. 78th Ave.  
Doral, FL 33126, Estados Unidos  
Teléfono: +1 (305) 5929661  
Fax: +1 (305) 5929757  
Correo electrónico: f.posada@cgiar.org

### ***Etiopía***

Tilahun Amede y Ralph Roothaert  
c/o ILRI  
P.O. Box 5689  
Addis Abeba, Etiopía  
Teléfono: +251 (1) 463215  
Fax: +251 (1) 464645 ó 461252  
Correos electrónicos: t.amede@cgiar.org / r.roothaert@cgiar.org

### ***Filipinas***

Werner Stür  
CIAT/Livelihood and Livestock Systems Project (LLSP)  
c/o International Rice Research Institute  
Domestic Airport P.O. Box 7777  
Metro Manila, Filipinas  
Teléfono: +63 (2) 8450563, ext. 2406  
Fax: +63 (2) 8450606  
Correos electrónicos: d.bonilla@cgiar.org / w.stur@cgiar.org

### ***Francia***

Manuel Winograd  
CIRAD  
Département TERA  
Avenue Jean-François Breton  
TA 60/15  
34398 Montpellier CX5, Francia  
Teléfono: +33 (4) 67593841  
Fax: +33 (4) 67593838  
Correo electrónico: m.winograd@cgiar.org

### ***Honduras***

Miguel Ayarza y Guillermo Giraldo  
CIAT-Honduras  
Apartado Postal 15159  
Edificio de DICTA en la Secretaría de Agricultura y Ganadería  
Segundo piso  
Boulevard Miraflores, cerca edificio Hondutel, subiendo a Injupem  
Tegucigalpa, Honduras  
Teléfono: +504 2326352 (directo)  
Fax: +504 2322451, ext. 733  
Correo electrónico: ciathill@cablecolor.hn

### ***Italia***

Rupert Best  
GFAR Secretariat  
c/o FAO, SDR  
Viale delle Terme di Caracalla  
00100 Roma, Italia  
Correo electrónico: r.best@cgiar.org

Louise Sperling  
Le Ginestre  
Lucio Volumnio 37  
00178 Roma, Italia  
Teléfono: +39 (6) 7185454  
Fax: +39 (6) 6197661  
Correo electrónico: l.sperling@cgiar.org

**Kenia**

Paul Kimani  
Department of Crop Science  
University of Nairobi  
College of Agriculture and Veterinary Science  
Kabete Campus  
P.O. Box 29053  
Nairobi, Kenia  
Teléfonos: +254 (20) 630705, 631956 ó 632211  
Fax: +254 (20) 630705 ó 631956  
Correos electrónicos: kimanipm@nbnet.co.ke / p.m.kimani@cgiar.org

Jemimah Njuki  
CIAT  
National Agricultural Research Laboratories  
Kenya Agricultural Research Institute  
P.O. 759-00606  
Nairobi, Kenia  
Teléfono: +254 (20) 4444253  
Correo electrónico: j.njuki@cgiar.org

Nteranya Sanginga, André Bationo, Jeroen Huising, Peter Okoth, Joshua Ramisch y  
Bernard Vanlauwe  
TSBF Institute of CIAT (TSBF-CIAT)  
ICRAF Campus  
UN Avenue, Gigiri  
P.O. Box 30677-00100  
Nairobi, Kenia  
Teléfonos: +254 (20) 524766 ó 524755  
Fax: +254 (20) 524764 ó 524763  
Correo electrónico: tsbfinfo@cgiar.org

**Laos RDP**

Peter Horne y John Connell  
P.O. Box 6766  
Vientiane, Laos RDP  
Teléfonos: +856 (21) 222796 ó 222797  
Fax: +856 (21) 222797  
Correos electrónicos: p.horne@cgiar.org / j.connell@cgiar.org

Rod Lefroy, Keith Fahrney y Yukiyo Yamamoto  
CIAT-Asia  
P.O. Box 783  
Vientiane, Laos RDP  
Teléfono: +856 (21) 770090  
Fax: +856 (21) 770091  
Correos electrónicos: r.lefroy@cgiar.org / k.fahrney@cgiar.org / y.yamamoto@cgiar.org

**Malawi**

Rowland Chirwa y Jean-Claude Rubyogo  
SABRN Network  
Chitedze Research Station  
P.O. Box 158  
Lilongwe, Malawi  
Teléfonos: +265 8822851, 1707146 ó 1707278  
Fax: +265 1707278  
Correos electrónicos: rchirwa@malawi.net / r.chirwa@cgiar.org / j.c.rubyogo@cgiar.org

**Nicaragua**

Jorge Alonso Beltrán, Axel Schmidt y Gilles Trouche  
Apdo. Postal Lm 172  
Del Restaurante Marseillaise 2c abajo  
Managua, Nicaragua  
Teléfono: +505 (2) 709965  
Fax: +505 (2) 709963  
Correos electrónicos: ciatnica@cable.net.ni / j.beltran@cgiar.org / a.schmidt@cgiar.org /  
g.trouche@cgiar.org

**Ruanda**

Kwasi Ampofo  
ISAR/CIAT/USAID  
Agricultural Technology Development and Transfer (ATDT) Project  
ISAR-Rubona  
B.P. 255  
Butare, Ruanda  
Teléfono: +250 530560  
Fax: +250 513090  
Correo electrónico: k.ampofo@cgiar.org

**Senegal**

Nathalie Beaulieu  
BP 24680  
Ouakam, Senegal  
Teléfono: +221 8203652  
Correo electrónico: n.beaulieu@cgiar.org

**Tailandia**

Reinhardt Howeler  
CIAT-Bangkok Office  
c/o FCRI, Dept. of Agriculture  
Chatuchak, Bangkok 10900, Tailandia  
Teléfono: +66 (2) 5797551  
Fax: +66 (2) 9405541  
Correo electrónico: CIAT-Bangkok@cgiar.org

**Tanzania**

Mukishi Pyndji y Eliaineny Minja  
SADC/CIAT  
Selian Agricultural Research Institute  
P.O. Box 2704  
Arusha, Tanzania  
Teléfonos: +255 (27) 2502268 ó 2508557  
Fax: +255 (27) 2508557  
Correos electrónicos: m.pyndji@cgiar.org / e.minja@cgiar.org / ciattz@habari.co.tz

### **Uganda**

Roger Kirkby, Robin Buruchara, Robert Delve, Shaun Ferris, Susan Kaaria,  
Rachel Muthoni Mbogo y Pascal Sanginga  
CIAT Africa Coordination  
Kawanda Agricultural Research Institute  
P.O. Box 6247  
Kampala, Uganda  
Teléfonos: +256 (41) 566089, 567670, 368104, 567804 ó 566721  
Fax: +256 (41) 567635  
Correos electrónicos: r.kirkby@cgiar.org / s.ferris@cgiar.org / ciatuga@imul.com /  
ciat-uganda@cgiar.org

### **Vietnam**

Dai Peters  
36A/48 Tay Ho  
Tay Ho  
Ha Noi, Vietnam  
Teléfono: +84 (4) 7182845  
Fax: +84 (4) 7182811  
Correo electrónico: d.peters@cgiar.org

### **Zimbabwe**

Herbert Murwira  
CIAT/TSBF  
Faculty of Agriculture  
University of Zimbabwe  
P.O. MP167  
Mount Pleasant  
Harari, Zimbabwe  
Teléfonos: +263 (4) 333243 ó 333244  
Fax: +263 (4) 333244  
Correo electrónico: h.murwira@cgiar.org

## **Créditos de las fotos**

ALFREDO ALVES: 19  
HERNÁN CEBALLOS: 20 (DERECHA)  
DANIEL DEBOUCK: 5 (DERECHA), 6 (CENTRO Y DERECHA),  
7 (DERECHA)  
EDUARDO FIGUEROA: 2 (IZQUIERDA Y CENTRO), 10, 13,  
17, 36, REVERSO DE CONTRACARÁTULA  
BELISARIO HINCAPIÉ: 21  
CARLOS LASCANO: 11 (IZQUIERDA)  
ZAIDA LENTINI: 7 (IZQUIERDA)  
JULIO CÉSAR MARTÍNEZ: CARÁTULA (IZQUIERDA),  
5 (IZQUIERDA), 27 (ARRIBA)  
FRANCISCO MORALES: 22  
DAVID MOWBRAY: CARÁTULA (CENTRO), 15 (IZQUIERDA)  
BERNARDO OSPINA: 20 (IZQUIERDA)  
JUAN CARLOS QUINTANA: 2 (DERECHA), 6 (IZQUIERDA),  
8 (IZQUIERDA), 9, 18, 23 (IZQUIERDA), 31 (ARRIBA),  
33 (ARRIBA)  
CARLOS ARTURO QUIRÓS: 23 (DERECHA), 24  
NATHAN RUSSELL: CARÁTULA (DERECHA),  
REVERSO DE CARÁTULA, 3, 4, 11 (DERECHA), 12,  
14, 15 (DERECHA), 26, 27 (ABAJO), 29, 31 (ABAJO),  
33 (ABAJO), 35

# *El Poder de la Perspectiva*

Juanita Zaldívar está emocionada por lo que está pasando en su natal Yorito, en Honduras, desde que se montó un telecentro comunitario —conocido localmente como Centro Comunitario de Conocimientos y Comunicaciones y que forma parte de un proyecto gubernamental para ampliar las capacidades tecnológicas en comunidades pobres de ese país centroamericano.

Ella es la coordinadora del telecentro administrado por el Clodest, una ONG local que trabaja por la conservación de la agrobiodiversidad. Una de las tareas de Juanita es atraer a la gente para que aprenda a manejar las herramientas de información y comunicación y utilizarlas en beneficio de todos.

Por fortuna, no está sola. La acompañan varios líderes de diferentes organizaciones —locales, nacionales e internacionales, entre ellas el CIAT— que vienen trabajando desde hace algún tiempo en varios frentes y que apuntan a los tres objetivos señalados en este informe: conservar y hacer un buen uso de la agrobiodiversidad, luchar contra la degradación de la tierra y aprovechar todos los recursos y herramientas para innovar en el campo rural.

“Ya estamos trabajando en el sitio Web”, dice Juanita con toda propiedad. “Ahora ya no nos sentimos aislados del resto del mundo y hemos empezado a hacer contactos muy valiosos”.

Al igual que ella, otros pobladores de Yorito ven en el telecentro el puente que les permitirá aprovechar mejor sus capacidades de organización y gestión para encontrar nuevos caminos que les ayude a superar el asilamiento y alejarse, de una vez por todas, de la enconada pobreza.

CIAT. 2004.  
CIAT en Perspectiva, 2003-2004  
Cali, Colombia.

**ISSN 1692-0511**

Tiraje: 2000  
Impreso en Colombia  
Septiembre 2004

**Coordinación del informe:** Nathan Russell

**Texto:** Gerry Toomey, Green Ink Publishing Services Ltd.  
([www.greenink.co.uk](http://www.greenink.co.uk))

**Traducción al español:** Lynn Menéndez

**Edición en español:** Eduardo Figueroa

**Diseño y diagramación:** Julio C. Martínez G.

**Impresión:** Imágenes Gráficas S.A.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una organización sin ánimo de lucro, que realiza investigación avanzada en los campos social y ambiental con el objetivo de mitigar el hambre y la pobreza y preservar los recursos naturales en países en desarrollo.

El CIAT es uno de los 15 que son financiados principalmente por 58 países, fundaciones privadas y organizaciones internacionales que constituyen el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCIAl).

**[www.ciat.cgiar.org](http://www.ciat.cgiar.org)**

CIAT

CGIAR